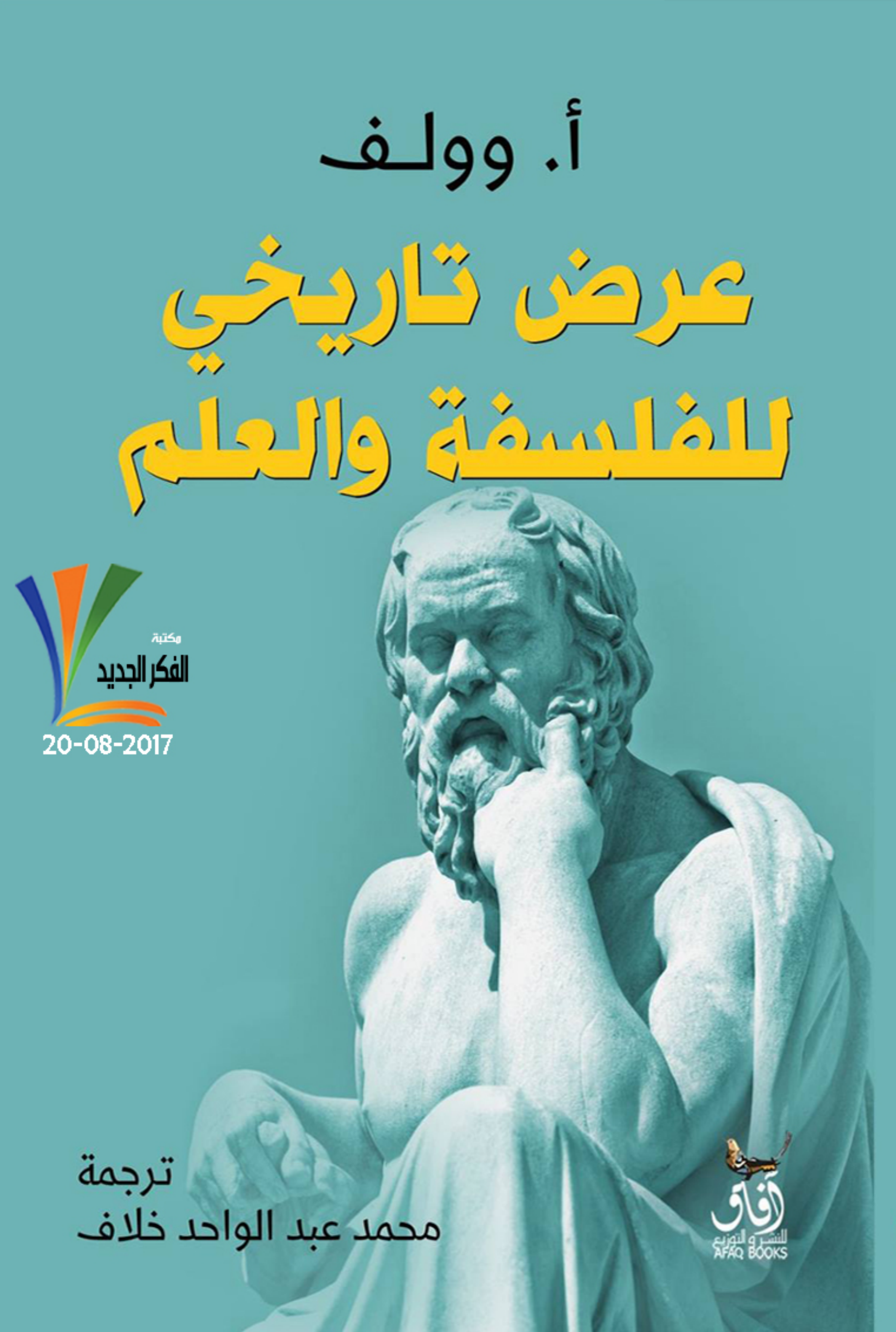


أ. وولف
عرض تاريخي للفلسفة والعلم
مكتبة الفكر الجديد
20-08-2017
ترجمة
محمد عبد الواحد خلاف
آفاق للنشر و التوزيع
AFAQ BOOKS

عرض تاريخي
للفلسفة والعلم

أ. وولف

• Author : A. Wolf	♦ المؤلف، أ. وولف
• Title: Historical Review for Philosophy and Science	♦ العنوان ، عرض تاريخي للفلسفة والعلم
• Translated by: Mohmamed Abdel Wahed Khallaf	♦ ترجمة ، محمد عبد الواحد خلاف
• Afaq's first edition: 2017	♦ طبعة آفاق الأولى 2017
• Cover Design by: Amr El Kafrawy	♦ تصميم الغلاف، عمرو الكفراوي
• Publishing Consultant: Sawsan Bashier	♦ مستشار النشر، سوسن بشير
• Genereal Editor: Tarek Hashim	♦ المحرر العام، طارق هاشم



رقم الإيداع:

٢٠١٦ / ٢٢٤١٩

ISBN : الترقيم الدولي

978 - 977-765 - 079 - 3

Afaq Bookshop & Publishing House

1 Kareem El Dawla st. - From Mahmoud Basiuny st. Talaat Harb
CAIRO – EGYPT - Tel: 00202 25778743 - 00202 25779803 Mobile: +202-01111602787
E-mail:afaqbooks@yahoo.com – www.afaqbooks.com

١ شارع كريم الدولة- من شارع محمود بسيوني - ميدان طلعت حرب- القاهرة - جمهورية مصر العربية
ت: ٢٥٧٧٨٧٤٣ ٠٠٢٠٢ - ٢٥٧٧٩٨٠٣ ٠٠٢٠٢ - موبايل: ٠١١١١٦٠٢٧٨٧



عـرض تاريخـي للفلسفة والعلم

تأليف

أ. وولف

أستاذ المنطق بجامعة لندن

نقله إلى العربية

محمد عبد الواحد خلاف

آفاق للنشر والتوزيع



بطاقة الفهرسة

إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية

إدارة الشئون الفنية

وولف، أ.

أ. وولف : عرض تاريخي للفلسفة والعلم ترجمة: محمد خلاف

ط1 القاهرة - دار آفاق للنشر والتوزيع - 2017

128 ص، 20 سم.

رقم الإيداع 22419 / 2016

الترقيم الدولي 3 - 079 - 765 - 977 - 978

1 - الأدباء

2 - وولف، أ.



مقدمة

هذه الرسالة التي نقدمها للقراء أولى طائفة من الرسائل نشرت بالإنجليزية في كتاب واحد اسمه «خلاصة العلم الحديث» واختصت كل رسالة بموضوع واحد من موضوعات الثقافة وعهد في كتابة كل رسالة لأحد أعلام العلماء الثقات في موضوعها.

وهذه الرسائل جميعًا تتناول خلاصة ما وصل إليه العلم الحديث بقدر ما يسمح به الحيز الضيق الذي حدد لكل رسالة. وقد بذل كاتبوها جهد المستطاع في تيسير الانتفاع بها للقارئ العام. على أن تركز مادتها ومكانة كاتبيها والمستوى الرفيع الذي بلغه العلم في العصر



الحديث كل هذا يتطلب من قارئها أن يكون على جانب غير قليل من الثقافة حتى يستطيع متابعة كل مباحث هذه الرسائل والانتفاع بها على الوجه الأكمل.

والرسالة التي ننشرها الآن استعراض سريع لنشوء التفكير الإنساني وتطوره في مدى الخمسة والعشرين قرنًا الأخيرة من حياة البشر أو ما يزيد على ذلك قليلًا.

وقد حرص المؤلف على أن يظهر تسلسل التفكير وارتباط الحاضر بالماضي في دائرتي الفلسفة والعلم. ولكن هذه النظرة السريعة لا تروي غليل دارس الفلسفة أو العلم وإن تكن تنير له السبيل وتؤلف له بين أجزائهما المتباعدة فهي للبادئ مقدمة تهيج فيه الشوق لدراسة أبواب العلم والفلسفة المختلفة في مراجعها الواسعة، وهي للعالم خلاصة جامعة تجمع أشتات ما درس وتربطها في سلسلة متصلة الحلقات واضحة المنهج، وهي للقارئ العام بيان كافٍ يشرف به على هذه النواحي ويطلعه منها على ما يكفيه لتكوين فكرة مجملة عنها.

ولقد توخينا في ترجمتها مطابقة الأصل بدقة وحرصنا على أن يستقيم بياننا العربي مع هذا الأصل



بقدر الجهد، ونرجو ألا نكون قد انحرفنا عن مقصد الكاتب وألا نكون قد جاوزنا ما يقتضيه وضوح المعنى بالعربية، والله الموفق.

مترجم الرسالـــة

محمد عبد الواحد خلاف

القاهرة في رمضان ١٣٥٤ هـ
ديسمبر ١٩٣٥ م




مكتبة
الفكر الجديد

ملخص

العصور القديمة:

انتقال الإنسان من الدور الميثولوجي- بداية التفكير الفلسفي والعلمي بين الإغريق المقيمين في آسيا الصغرى- فلاسفة الطبيعة الأولون قبل عصر سقراط- العصر الذهبي للتفكير الإغريقي في أثينا- سقراط وأفلاطون وأرسطو- خلفاؤهم- الفلسفة والعلم في الإسكندرية- أعظم مركز تلاقى فيه الشرق والغرب- نهاية العصور القديمة- خاتمة المذاهب سنة ٥٢٩ بعد الميلاد.

العصور الوسطى:

الفلسفة في الإسلام وعند اليهود في الممالك الإسلامية- آباء الكنيسة والفلاسفة المدرسيون- العلم في العصور الوسطى- عصر الإحياء والإصلاح الديني- الانقلاب الكوبرنيقي- الانتقال للعصر الحديث.



العصور الحديثة :

التحلل التدريجي من الخضوع للسلطة- العلم في القرن السابع عشر- الفلسفة في القرن السابع عشر- الفلسفة في القرن الثامن عشر- العلم في القرن الثامن عشر- الفلسفة في القرن التاسع عشر- العلم في القرن التاسع عشر- تغلب المذهب المثالي في الفلسفة والمذهب المادي في العلم في العصور الوسطى في القرن التاسع عشر.



تمهيد

أصبح الإيمان بالنشوء والارتقاء في الوقت الحاضر من سعة الذيوع وعمق التأصل بحيث يحمل على الاعتقاد بأنه ليس في عصور التفكير الإنساني ما يصح أن يعد منفردًا قائمًا بنفسه. فلكل عصر عقلي أسلاف تاريخية مهدت له من بعض النواحي ويغلب أن يكون تمهيدها له من نواحي كثيرة، ومعرفة تلك العصور السالفة له تجعله أدنى أن يفهم وتساعد الناس على أن يروضوا أنفسهم على القصد والاعتدال فيما يرجونه من أحدث الآراء، وعلى أن يقوا أنفسهم الهزة التي يحتمل أن تصيب كل من أخفق في أن يدرك حتمية التغير المستمر في الاتجاه العقلي للإنسان.

لقد أدرك المفكرون من عهد بعيد أن آخر كلمة في العلم والفلسفة ليست بحال هي الكلمة الأخيرة، ومن المحتمل ألا تكون هناك كلمة

أخيرة لتلك المجهودات العظيمة للنفس البشرية. ولا يصح أن يكون في هذا ما يثبط العزائم. فروح كل عصر كروح كل فرد يجب أن يحكم عليه لا ببلوغ ما أحرزه من النتائج حد الانتهاء، بل بما لتلك النتائج من الخطر والشأن في ضوء زمانها. بل إن عدم وجود حالة الانتهاء يدع مجالًا فسيحًا للأجيال المقبلة لمواصلة البحث الذي لا ينقطع. وليس هذا البحث بضائع كله. فالضلال المطلق - فيما يبدو - ظاهرة نادرة في تاريخ التفكير الإنساني. والجانب الأكبر من النتاج العقلي للعصور الماضية لا يقتصر على أنه أفادها في بعض الأغراض في حينها بل يتضمن ما له قيمة خالدة. والواقع أنه من أكبر ما يبعث العجب لدى من يدرس تاريخ التفكير الإنساني أن هناك طائفة من الآراء الأساسية ثابتة في كل العصور. وقد تتعدل وتتهذب من وجوه عدة ولكنها لا تمحى كلية أبدًا. وسعي الإنسان وراء الحقيقة على أي وجه كان هو بلا شك من أعظم ما يبذله من المجهودات إن لم يكن أعظمها جميعًا. وتاريخ هذا السعي له قيمته في ذاته علاوة على ما يمدنا به من المساعدة في فهم الحاضر وتبين أصوله في الماضي.



العصور القديمة

من الفترة التي عاشها الجنس البشري والتي تقدر بخمسين ومائتي ألف سنة أو ما يزيد على ذلك لا يقع في دائرة نظر مؤرخ التفكير الإنساني سوى جزء صغير. أما الجزء الأكبر من تلك الفترة الطويلة فقد تقضّى في الكفاح لمجرد البقاء في وسط القوى الكونية المخربة.

كان على الإنسان أن يعمل زمنًا طويلًا قبل أن يستطيع أن يفكر. كان عليه أن يستجيب للبيئة الطبيعية مدة طويلة قبل أن تكون لديه المقدرة على فهمها أو الفراغ لمحاولة ذلك. وكان النزاع الدموي الذي أذكته الرغبة في البقاء أولًا ثم الرغبة في القوة بعد ذلك يلازمه بلا شك من عهد بعيد شيء من الشعور بالدهشة والحيرة؛ ولا يزال إلى اليوم شيء من هذا الإحساس بالدهشة والحيرة يصاحب شعائر العبادة



كما كان الحال مع الطقوس الخرافية التي حاول بها الإنسان الأول أن يتغلب على القوى العاتية التي كان يحس أن أمره بيدها، سواء أكانت وسيلته للغلبة السيطرة والقهر أو الملاينة والمداهنة. وعلى ممر الزمن وضع للطقوس الأولية تأويلات ميثولوجية أو عقلية ألصقت بها. وهذه التفسيرات تتغير من حين لحين تبعًا للمستوى العقلي للعصر. ولكن العنصر الوجداني المرتبط بالعبادة قد يبقى على ما هو عليه كثيرًا أو قليلًا، مذكرًا بذلك الإحساس المبهم- إحساس الدهشة والحيرة- الذي لازم الإنسان الأول في المرحلة التي سبقت التفكير من مراحل الحياة البشرية.

وقد تلمح في المرحلة الميثولوجية من مراحل التفكير الإنساني شيئًا من الإشارة المبهمة لوحدة النظام الكوني، فمثلًا تقدم لنا الميثولوجية الإغريقية شخصية «نيمسيس» (Nemesis) الإلهة التي تكبح الأشياء الشاذة في الطبيعة وتسيطر عليها، وبهذا تكفل شيئًا من النظام في الكون. نعم إن في الميثولوجية الإغريقية شأنًا كبيرًا للإله «پان» (Pan) ذي الأقدام الماعزية والعقل الماعزي، وهو إله الفوضى. ولكن هذا طبيعي إلى حد ما؛ لأن الشذوذ والخشونة في أحداث القوى الطبيعية أمر يبدو في ظاهر الأشياء، وبهذا يسترعي نظر الإنسان أولًا؛ ولهذا يكون نبوت فكرة ما عن النظام في الطبيعة



الكونية والحياة الإنسانية في هذا الزمن المبكر أقوى دلالة وأبعد أثرًا. ويظهر أن فكرة النظام في الظواهر الطبيعية كانت تماشي في نموها النظام في الجماعات البشرية. واستخدام لفظة «قانون» للدلالة على انتظام الظواهر الطبيعية يذكرنا جليًّا «بالقانون والنظام» اللذين تسنهما وتفرضهما سلطة حاكمة في المجتمع. وإلى اليوم لا يستطيع بعض الناس تصور فكرة «قانون» من غير أن يتصوروا بجانبه مشرعًا وضعه.

وكان الانتقال من النظرة الميثولوجية للحوادث الكونية إلى وجهة أقرب للعلم والفلسفة عملية بطيئة. وحتى بعد أن تمت النقلة لم يكن الفصل بين النظرتين تامًّا. فمثلًا نرى الماء الذي وجد فيه طاليس (Thales) أصل الأشياء كلها مذكرًا بـ «أوزيريس» (Osiris)، والنار التي أرجع إليها هرقليطس الأشياء كلها مذكرة بـ «رع» الإله الشمس، وتبدو نيميسيس ثانية في القوى المعادلة التي يعزو لها هرقليطس (Heraclitus) نفسه حفظ الشمس في فلكها. وعلى هذا الأسلوب يستطيع الإنسان- إذا كان لديه الوقت والصبر- أن يخط ما محته الأيام من صحائف التفكير الإنساني طول العصور. ولكن لا ضرورة لهذا كله من حيث غرضنا الحاضر. يكفي أن نقرر أن التفكير العلمي والفلسفي مميزًا عن التفكير الميثولوجي قد ظهر أول مرة على الساحل الغربي لآسيا الصغرى، وأنه مدين بفضل كثير للتفكير الميثولوجي السابق



الذي كان يسود العالم المتمدن إذ ذاك، كما أنه مدين بالكثير للنتائج العملية التي وصلت إليها مصر والعراق، وما يحتمل أن تكون قد قامت به أمم أخرى غيرهما. على أن التفكير الغربي في الخمسة والعشرين قرنًا الماضية أو ما يقرب منها واضح قائم بنفسه، بحيث يصح أن نقصر اهتمامنا عليه.



المفكرون قبل سقراط

من المسائل التي دأب الفكر الإنساني على الاشتغال بها مسألة طبيعة المادة الأولى أو المادة التي تتركب منها كل الأشياء، وقد تتحول إليها جميعًا أحيانًا؛ فلأمر ما اتجه العقل البشري على الدوام إلى افتراض أن الأشياء التي يتألف منها العالم المرئي على كثرة تعددها هي في قرارها مكونة من مادة واحدة، وحاول أن يصل إلى أن يعلم كنه هذه المادة الأصلية، وقد أثار هذه المسألة لأول مرة وأجاب عنها إجابة غير ميثولوجية طائفة من المفكرين الإغريق الذين عاشوا في إيونيا على الشاطئ الغربي لآسيا الصغرى، وكانت الإجابة أولية تعوزها الدقة، فافترض طاليس (٦٤٠ – ٥٥٠ قبل الميلاد) أن الماء هو المادة الأصلية، وافترض أناكسيمنس (Anaximenes) (٥٩٠ – ٥٢٥ قبل الميلاد) أنه الهواء، ووضع أناكسيماندر (Anaximander) (٦٤٠ –



٥٤٥ قبل الميلاد) فرضًا أعمق نظرًا وهو أن المادة الأولية لا بد أن تكون شيئًا يخالف ما نعرفه من الأشكال المعينة للمادة، ولهذا قرر ببساطة وصفًا لها أنها غير المحدود وغير المعين الذي تنفصل عنه الأشياء المعينة كالنار والهواء والماء والتراب، وبهذا نكون قد جاوزنا دور الميثولوجية المحضة، فلم يعودوا يتساءلون من خلق عالم الأشياء؟ بل مِمَ تتركب الأشياء؟ واستخدم أناكسيمنس عمليتي التكاثف والتحليل في وصف الطرق التي تم بها تحول المادة الأولية إلى الكثرة المتنوعة من الأشياء المألوفة بدلًا من العمليات الميثولوجية القائمة على أساس المشابهة لولادة الطفل. وهكذا أرجع أولئك المفكرون الأولون أصول الأشياء كلها إلى أساس مادي وعمليات مادية، ومع هذا فلا نكون محقين في اعتبارهم ماديين؛ لأن التفرقة القوية الدقيقة بين العقل والمادة كانت تتعارض مع طرق تفكيرهم، فالمادة لديهم كما كانت لدى الإغريق عامة شيء حي، فكانوا هيولائيين لا ماديين، واعتبروا الأشياء مؤلفة من مادة حية لا مادة جامدة ميتة.

وقد وصل فيثاغورس ومدرسته إلى رأي أكثر لباقة عن المادة الأولى للأشياء، فقد جعلوا لصور الأشياء قيمة أكثر من مادتها وزعموا أنها أصل الحقيقة الثابتة، وذلك أن دراسة الموسيقى انتهت بهم إلى استكشاف أهمية التناسب (كما هو الحال بين أطوال الأوتار والأنغام



الممكن إحداثها عليها)، فطبقوا هذه الفكرة في كل ناحية ممكنة. فصحة الجسم مثلًا اعتبرت نتيجة تناسب معين بين الخصائص الأولية (الحر والبرد والجفاف والرطوبة)، وكلما اختلف التناسب بينها عن ذلك نشأت أمراض مختلفة، وبالتوسع في هذه الفكرة انتهوا إلى القول بأن الأصل أو العنصر الأساسي في الأشياء يلتمس في المظاهر المختلفة لصورها، وعبروا عن وجهة نظرهم هذه بعبارة: «كل الأشياء أعداد». وكان من السهل في ذلك الوقت عدم التفرقة بين الأعداد والأشكال؛ لأن الأعداد كانت تمثل كثيرًا بنقط ترتب في أشكال هندسية معينة أو رسوم (كما هو الحال للآن في أوراق اللعب وأحجار النرد)، وهذه العادة أيدت وجهة النظر الفيثاغورية، أو على الأقل جعلتها تبدو مقبولة؛ لأن وحدة الأعداد كان يُدل عليها بنقطة، وأنت ترى أن الخطوط يمكن تحليلها إلى نقط والسطوح إلى خطوط والأجسام إلى سطوح، فظهر من هذا أن النقط تكون الخطوط التي تكون السطوح التي تكون الأجسام، ومن هذا كان اعتبار وحدة الأعداد والنقطة شيئًا واحدًا مما سهل الاقتناع «بأن الأشياء كلها أعداد» أو مكونة من أعداد، وقد تمكن الاعتقاد بالأهمية العظمى للرياضة في دراسة العلوم منذ أيام الفيثاغوريين.

وتأسست المدرسة الفيثاغورية في جنوب إيطاليا، أسسها أحد



المهاجرين من إيونيا بعد أن قهرها الفرس؛ وقد كان من أثر غلبة الفرس على إيونيا أن أحدثت في نفوس الإغريق المقهورين شيئًا من الإحياء الديني، فكانت المدرسة الفيثاغورية نوعًا من الإخوة الدينية، ذات نزعة فلسفية. ولكن الصفة الدنيوية تمكنت وقويت على يد المفكرين الإغريق في إيليا في جنوب إيطاليا. ومن أظهر هؤلاء زينوفانيس (Xenophanes) (٥٧٠ - ٤٨٠ قبل الميلاد)، وقد حمل حملة قوية على الفكرة الشائعة عن الآلهة. يقول: «إن الفانين يحسبون الآلهة قد جاءوا إلى الوجود على نحو ما جاءوا هم، وأن لهم حواس وصوتًا وجسدًا، ولكن لو كان في مقدور الثيران أن يصوروا آلهتهم لجعلوا الآلهة ثيرانًا، وكذلك تجعل الخيل الآلهة كالخيل». وقد اشتد نفوره من التشبيه الديني (أي الميل إلى اعتبار الإله أو الآلهة على مثال الإنسان)، ومن تعدد الآلهة الذي كان شائعًا في عصره، وكان يؤمن «بإله واحد سام لا يشبه المخلوقات الفانية لا في الجسد ولا في الفكر». وبحسب ما روى أرسطو يعتبر زينوفانيس أول موحد حلولي؛ ويعزى إليه أنه واضع عبارة: «الكل واحد، والواحد هو الله»، والشطر الأول من العبارة يوضح توحيده، والثاني حلوله في كل شيء.

وقد أيد فلسفة زينوفانيس التوحيدية بقوة فلاسفة إيليائيون آخرون، من أشهرهم بارمنيدس (Parminedes) (٥٤٠ - ٤٨٠ قبل



الميلاد)، وزينون (٤٩٠ - ٤٢٠ قبل الميلاد). فقرر بارمنيدس أنه ليس بمعقول أن تجيء الأشياء للوجود من العدم، أو أنها تتحلل إلى العدم؛ وانتهى به ذلك إلى القول بأن الكون حقيقة غير حادثة ولا قابلة للفناء، واعتبر الحركة وكل أنواع التغيرات والاختلافات في الأشياء المعتادة مجرد مظاهر وهمية. أما مغالطات[1] زينون (Zeno) المشهورة فقد قصد بها إلى إظهار سخف فكرة التعدد في العالم. وربما كان أظهر ما امتاز به المفكرون الإيليائيون شدة اهتمامهم بالعقل واعتباره المصدر الوحيد للعلم، أما الحواس فكانوا يرونها واهمة خادعة.

وعلى عكس الإيليائيين كان هيرقليطس (٥٤٠ - ٤٧٥ ق.م) يؤكد فكرة تعدد الأشياء ودوام تغيرها، وإن اتفق معهم في أن المادة الأصلية خالدة، وكانت فكرته عن العملية الكونية أنها دورات متسلسلة من التغيرات، تبدأ كل دورة وتنتهي بكتلة من النار. وربما كان أعظم ما في تعاليم هيرقليطس قيمة شدة توكيده لانتظام الحوادث الكونية، فهو يقرر بقوة أن كل التغييرات تحدث «بنظام»، وزيادة على ذلك فقد استدل من هذا الانتظام على وجود «عقل مدبر عام» في المادة الأولى أو مماش لها جنبًا إلى جنب. وقد سارت فكرة التعدد مرحلة أخرى بأناكساجوراس (Anaxagoras) (٥٠٠ - ٤٢٨ قبل

---

(١) راجع كتاب «قصة الفلسفة اليونانية» ص٤٤ وما بعدها.



الميلاد)، وأمبيدوقليس (Empedocles) (٤٨٣ - ٤٣٠ قبل الميلاد)، وتوجت بالنظرية الذرية التي وضعها ديمقريطس (Democritus) (٤٦٠ - ٣٧٠ قبل الميلاد). فأما أناكساجوراس فيقرر أن المادة الأولى ليست واحدة، بل عددًا كثيرًا من «بذور» الأشياء ينتج من تآلفها على صور شتى كل الأنواع المختلفة للأشياء. واعتاض أمبيدوقليس عن «البذور» المتعددة التي افترضها أناكساجوراس بأربعة «أصول»، «والأصول الأربعة» للأشياء هي «العناصر الأربعة» المألوفة: أي النار والهواء والماء والتراب. ولكي يفسر اتحاد هذه العناصر وانفصالها وضع قانوني الجاذبية والتنافر، أو «الحب» و «الكره» كما جرى عليه في تسميتهما. وقد كان من شأن النزعة الذرية لأمبيدوقليس أن ساقته إلى بعض افتراضات بيولوجية عجيبة، فزعم أن الأجزاء الكثيرة للجسم الحي وُجدت متفرقة أولًا، ثم اتحدت بكل الطرق المتنوعة (كأصول المادة)، ولكن كان له الفضل في أن أشار لأول مرة إلى فكرة «بقاء الأصلح»؛ لأنه قرر أن من الصور المتعددة التي تتحد عليها أجزاء الأجسام الحية لا يبقى إلا أصلحها للبقاء.

ويظهر أن أول من وضع النظرية الذرية هو ليوسبَّس (Leucippus) (٥٠٠ - ٤٣٠ ق.م) ولكنها تنسب عادة إلى تلميذه ديمقريطس وهو الذي أطلق عليه بناء على ذلك اسم «أبي الفيزيقا». ويقرر ديمقريطس



أن الحقائق المطلقة هي الذرات والفضاء، والذرات تتفاوت حجمًا وشكلًا، وكل الأجسام المركبة تتكون منها. وما نجده من الاختلاف بين الأجسام المركبة يرجع بعضه إلى فروق في أحجام وأشكال الذرات التي تتكون منها، وبعضه إلى وضع الذرات، وبعضها إلى ترتيبها في الأجسام التي تتألف منها. وبالاختصار كانت الذرات تعتبر حروف الهجاء للكون، والفروق المشار إليها يمكن توضيحها بالفروق بين حروف الهجاء، فمثلًا (أ) و(ع) يختلفان شكلًا وحجمًا و(ب) و(ن) تختلفان وضعًا، و(من) و(نم) تختلفان ترتيبًا. وآخر هذه الفروق يذكرنا بفكرة «الصورة» المعروفة عن الفيثاغوريين، وعند ديمقريطس أن الذرات ليست ساكنة بل أوتيت الحركة. وبهذا الاعتبار تُجُنبت الصعوبة التي حيرت المفكرين التالين إلى عهد نيوتن، وهي كيف تم تحريك المادة الساكنة أول مرة؟

فالذرات الهائمة المتحركة من تلقاء نفسها في كل الاتجاهات يشتبك بعضها ببعض فتتكوَّن الأجسام المركبة على اختلاف أنواعها بما في ذلك عوالم بأجمعها. ومتى تهيأت الظروف المناسبة تتصادم هذه الأجسام المركبة ويتفتت بعضها ثانية إلى ذرات منفصلة؛ وهكذا حاولت النظرية الذرية أن تضع تفسيرًا ميكانيكيًا محضًا للكون أي تفسيرًا قائمًا كله على أساس المادة والحركة. واقتضى هذا إنكار



حقيقة ما يسمى بالأعراض (كالألوان والأصوات والروائح والأذواق) وغيرها مما لم يمكن تفسيره ميكانيكيًا. ويروى عن ديمقريطس أنه قال: «لقد جرى العرف على زعم أن هناك حلوًا ومرًّا، وساخنًا وباردًا، وأن هناك أيضًا لونًا؛ أما الحقيقة فهي أن الموجود هو الذرات والفراغ». والتفرقة بين ما هو صحيح عرفًا وما هو صحيح في الواقع أو بالذات أمر شاع وتداول من عهد السوفسطائيين واقتبسه الذريون لأغراضهم الخاصة، ووصف الأعراض بأنها مجرد «عرف واصطلاح» كان معادلًا لإنكار حقيقتها الذاتية وإلى النزول بها إلى منزلة الأوهام. وظلت النظرية الذرية مسلمًا بها لدى الكثير خلال العصور التالية من عصور التفكير الإنساني، وإن يكن تناولتها تحويرات وتغييرات مهمة بتقدم الطبيعة التجريبية والكيمياء العملية.

وقد رأينا أن فتح الفرس لأيونيا أدى إلى تشتت الفلاسفة الأيونيين، وبالتالي إلى انتشار الاهتمام بالفلسفة في غيرها. وكان الانتصار الذي أحرزه الإغريق على الفرس بعد ذلك أبعد أثرًا وأخطر شأنًا، فقد كان من أثر هذا النهوض العظيم أن أحدث روح عدم الرضى عن الحال القائمة والعقائد السائدة، وأيقظ اهتمامًا بالعلم واسع المدى. واستجابت طائفة من المعلمين الفنيين لهذا النداء، وكان هؤلاء هم السوفسطائيون أو «الحكماء» وقد بذلوا جهدًا عظيمًا في نشر التربية



العامة. وبفضل نقدهم للعقائد الذائعة حملوا غيرهم من المفكرين على أن يتعمقوا في استكناه المشاكل العظمى للحياة البشرية. وكان لهم فضل شيوع التفرقة بين ما له قيمة ذاتية وما له قيمة وضعية، وهم الذين وجهوا الالتفات إلى المسائل التي لها أهمية خاصة بالنسبة للإنسان. وأكثر المذاهب المنسوبة للسوفسطائيين ذيوعًا هو الكلمة المأثورة عن بروتاجوراس وهي: «الإنسان مقياس الأشياء»، وقد كثر اعتبار هذه الكلمة تنبؤًا بالبرجماتزم أو (المذهب العملي) الذي ظهر حديثًا بعد ذلك بكثير، من حيث توكيدها نسبة الحق والفضيلة إلى الحاجات العملية للإنسان. وفي عهد السوفسطائيين صارت أثينا لأول مرة مركز الفلسفة الإغريقية التي بلغت أسمى منزلة في عبقرية سقراط وأفلاطون وأرسطو.



العصر الذهبي للإغريق

سقراط: كان سقراط (٤٦٩ - ٣٩٩ ق.م) يشارك السوفسطائيين في بعض وجهات نظرهم ونزعاتهم، وكان أكثر معاصريه يعدونه واحدًا منهم، فقد حاول كالسوفسطائيين ترقية التربية العامة، وكان بوجه خاص مهتمًا بمسائل السلوك بين الناس، ووجد كثيرًا من العقائد السائدة محلًّا للنقد، ولكنه كان يؤمن بإمكان الوصول إلى المعرفة الحقيقية (تمييزًا لها عن الآراء الشخصية المتغيرة)؛ وكانت الطريقة التي اقترحها وسار عليها هي في صميمها الطريقة الاستقرائية، وقوامها أن توضع بعض افتراضات على صورة أسئلة وتطبق على أمثلة متصلة بموضوعها حتى تصل المناقشة إلى تكوين آراء كلية تتفق مع كل الحقائق المتصلة بالموضوع. وكانت المعرفة لديه من عظم الشأن، حتى لقد جعل الفضيلة والمعرفة شيئًا واحدًا إذ هي معرفة ما هو حق. ولم يخلف سقراط شيئًا مدوَّنًا، ولذلك لم يكن معرفة فلسفته العامة عن الحياة إلا من سلوكه الخاص، وهذا السلوك كان محلًّا لتفسيرات



مختلفة لتعدد نواحيه، واهتمام كل فرقة بناحية منها بالذات. ويمكن تأويل ذلك على طرق شتى بالاهتمام ببعض مظاهره المتعددة وتوكيد بعض نواحيها، وإغفال بعض.

فمثلًا أكد أريستبَّس (Aristippus) والقرنائيون ناحية السعادة في سقراط ومقدرته على الاستمتاع المعقول، وعدوه في صف «اللذيين» القائلين بأن اللذة هي غاية ومقياس كل سلوك. وأكد أنتيسينيس (Antisthenes) والكلبيون عدم مبالاة سقراط بالصعاب واستعداده لبذل راحته كلما اقتضت الضرورة، وبهذا عدوه من دعاة البساطة في العيش؛ ومع هذا فإن أعظم تأثير بقي لسقراط في عالم التفكير في العصور التي تليه هو طريقته في تحصيل العلم، وزيادة توكيده للأهمية العظمى لتكوين مدركات كلية. وقد واصل ذلك بعده أقليدس من ناحية والميغاريون من ناحية أخرى، ولكن فوق هؤلاء جميعًا أفلاطون.

أفلاطون: وقد حاول أفلاطون (٤٢٧ - ٣٦٠ ق.م) أن يوفق بين آراء هيرقليطس وفيثاغورس وسقراط، فاتفق مع سقراط في أن العلم ممكن وفي أن إمكانه إنما يجيء عن مدرَكات أو آراء عامة أو حقائق؛ ولكنه اتفق أيضًا مع هيرقليطس في أن ما يقع تحت ملاحظتنا العادية من الأشياء هو «تيار دائم الدوران» من الحوادث الدائمة التغير والتي لا يمكن استخلاص حقيقة عامة منها. ومن هذا انتهى إلى أن الموضوعات



الصحيحة للعلم ليست هي الأشياء الدائمة التغير التي نجدها في عالم الحس، وإنما هي موضوعات ثابتة فوق الحس تسمى مُثُلًا، ويمكن تصورها على نحو ما تتصور به «صور» فيثاغورس: إن عالم الحس ليس إلا نوعًا دنيئًا من الحقيقة، ويتألف من مجرد أشباه أو تقليدات، أو محاولات تقريبية فجة لتقليد المثل. ولهذا فرق بين نوعين من الأشياء ونوعين من المعرفة؛ فالعلم الحقيقي يعنى بالمُثل أو بعالم الوجود الأبدي، والإدراك الحسي نوع أدنأ من المعرفة ويسميه «فكرة»، ويعنى بعالم التغير أو بعالم الكينونة المجردة. وربما كان ما يعنيه أفلاطون «بالمثل» القوانين الأبدية للطبيعة، فإن صح هذا كان وصفه الأشياء المحسة العادية بأنها أشباه وتقليد للمثل ربما كان المقصد منه تقرير حقيقة، وهي أن مطابقة الأشياء والحوادث العادية للقوانين الطبيعية لا تكون أبدًا تامة، بل تقريبية. وعلى أية حال فقد كان ما فهمه أفلاطون عن الكون هو أنه نظام متشابك متصل لا يسير فقط سيرًا ميكانيكيًا، بل سيرًا ذا مقصد، أي أنه ينزع إلى الغرض أو الغاية العالمية وهي «الخير» الذي تتجه نحوه كل الكائنات؛ وهو يشبه «الخير» على سبيل التمثيل بالشمس، فالشمس مصدر نمو الأشياء، وهي كذلك مصدر النور الذي ترى به تلك الأشياء، كذلك الخير مصدر الحقيقة وهو كذلك مصدر معرفتها. وليس من بين المفكرين من فاق سقراط وأفلاطون من حيث إن كليهما كان مبعث وحي وإلهام شخصي، وقلّ غاية القلة من



ضارعهما؛ ولكن من حيث الاتجاه العقلي العلمي الهادئ، ومن حيث التحصيل العلمي والفلسفي كان أهم المفكرين في العصور القديمة على الراجح هو أرسطو.

أرسطو: كان أرسطو (٣٨٤ - ٣٢٢ ق.م) أول من أدخل في العلم الإنساني كثيرًا من النظام والأسلوب اللذين لا يزالان باقيين إلى اليوم لدرجة ما، فكتاباته جامعة تنزع نزعة الموسوعات، وتجمع أشتات ما وصل إليه التفكير الإنساني إلى وقته؛ أما ما زاده هو وأضافه بنفسه فبالغ الكثرة. ويمكن القول إجمالًا بأن أرسطو كان تجريبيًّا واقعيًّا أكثر مما كان أفلاطون، وبعبارة أخرى، كان أكثر احترامًا لعالم الحس وإن يكن لم تخف عليه الصور الأخرى للحقيقة؛ واتفق بالفعل مع أفلاطون في بعض نظراته الأساسية. فاتفق أرسطو مع سقراط وأفلاطون في أهمية المدركات الكلية للعلم، ولكنه لم يقبل تصور عالم المثل الأفلاطونية منفصلًا عن عالم الحس، فاعتبر المثل ضرورية لتفسير عالم التجربة أو فهمه، وحاول أن يوفق بين المُثُل والمدركات الحسية أو بين الكليات والجزئيات على اعتبار أنها يتألف منها على التعاقب عالم الحقيقة وعالم المعرفة. وكانت محاولته قائمة على أساس فكرتي الهيولي والصورة اللتين كانتا إلى حينه منفصلتين فألف بينهما في توافق جديد. فبينا أكد الأيونيون الأولون الهيولي وحدها، وأكد



الفيثاغوريون وأفلاطون الصورة وحدها، إذا بأرسطو يقرر أنهما متلازمتان، وأن الصورة متدخلة في الهيولي كما يتدخل الكلي في الجزئي، ومن الممكن تمييزهما ولكن لا يمكن فصلهما.

وقد كان مذهب أفلاطون المُثُلي إلى حد كبير نتيجة لسابق اشتغاله بالهندسة المجردة وأشكالها الخيالية؛ أما نزعات أرسطو فكانت في الغالب بيولوجية، ولم تدع دراسته لظواهر النمو والتطور سبيلًا لفهم «المُثُل» الثابتة الأزلية كما كان الحال مع أفلاطون. والواقع أنه في استعماله فكرتي «الهيولي» و«الصورة» حاول أن يوفق بين الآراء المتناقضة لأمثال الإيليائيين الذين كانوا يعتبرون التغير وهْمًا والذين لم يفرقوا بين الموجود والخالد، وبين أمثال هيرقليطس وأتباعه الذين وحدوا بين الموجود والتغير. وقد حاول أرسطو أن ينصف الطرفين، فقد عرف في كل الأشياء الهيولي والصورة كليهما، أو بعبارة أخرى المادة الخام وما تناولها بالتهذيب حتى صارت شيئًا حقيقيًّا. وتختلف طبيعة التمييز بين الهيولي والصورة باختلاف الأحوال، ففي حالة تمثال من الرخام، الرخام هو الهيولي، والشكل الذي يصوغه فيه الحفار هو الصورة. وفي حالة نبات أو حيوان أو إنسان، النسيج الجسمي هو الهيولي، وبعض وظائفه أو مجموعة منها معًا (كالتغذي أو الحس أو التفكير على التتابع) يتألف منها الصورة. وفي حالة خُلُق الإنسان



بعض الدوافع والغرائز تؤلف الهيولي، بينا تكون الطريقة التي تنظم بها تلك الدوافع والغرائز أو تمارس أو تصاغ تؤلف الصورة. وزيادة على ذلك فلا يوجد شيء بلا صورة، حتى أكثر أنواع المادة الأولية المعروفة في زمنه، (كالنار والهواء والماء والتراب)، كان أرسطو يعدها صورًا لهيولي أصلية نشأت عن تآلف بعض الصفات الأولية: (الجفاف والرطوبة والسخونة والبرودة) على وجوه مختلفة. ففي الأصل كانت الهيولي التي لا صورة لها مجرد فكرة، وكل ما كان يعتبر قابلًا للتطور كان يعد هيوليًا من حيث العملية أو الوظيفة التي تعمل على تطوره؛ وحتى في حالة الهيولي التي تتصور على هذا النحو كان شيء من الصورة يميزها عن الوجود الأقل تطورًا. وبهذا كان التمييز بين الهيولي والصورة نسبيًا؛ ولكن هذه النسبية لها حدودها، فالأجسام المادية ليست دون ما كان يسمى بالعناصر الأربعة من حيث الصورة، كما أن صور الأشياء العادية لا تتجاوز حدودًا معينة؛ فالكتلة من الجرانيت قد تتشكل في صورة تمثال من أي نوع، ولكنها لا تستطيع أن تستحيل نباتًا، ويمكن أن تستحيل نواة إلى شجرة بلوط ولكن لا يمكن أن تكون صوانًا، وهكذا. وقد أدى هذا بأرسطو إلى افتراض ثبات الأنواع وإن يكن هذا لم يحل دون الموازنة بين الكثرة الكثيرة من الأشياء المختلفة وملاحظة أنها تتسلسل تسلسلًا تصاعديًا عجيبًا. وإدراك هذا التسلسل الطبيعي الذي يبدأ من الحالة النهائية للهيولي التي لا صورة لها، ويعلو



إلى صور أغنى حتى يصل إلى أعلى صور الحياة، قد ساقه إلى استنتاج نهاية عليا أو قمة، وهي كائن تام الكمال حتى لا يمكن اعتباره هيوليًا؛ لأن ذلك يستتبع إمكان ترقيه بعد ذلك، وإنما يدرك على أنه صورة فقط، وهذا الكائن هو «الله»، وهو وحده الذي يدركه أرسطو على أنه «مثال» أفلاطوني وحيد غير قابل للتحول. فالله في زعم أرسطو ليس الخالق؛ لأن الهيولي والصورة أزليتان وتجسم الصور في الهيولي أزلي أبدي. على أنه على وجه ما تبدو الأشياء جميعها مسوقة نحو الله فهو الغاية التي يبتغيها العالم، ومجرد وجوده يبعث الأشياء إلى سلوك سبل التطور لمراتب أعلى، فهو «المحرك الذي لا يتحرك» للكون، وإنما تجري الدنيا في أفلاكها بباعث من محبته.

ويتصل اتصالًا وثيقًا بنظرية أرسطو عن الهيولي والصورة نظريته عن الأنواع الأربعة للعلة، فلكي نفهم أشياء معينة على الوجه الكامل يتعين أن نتبين أربعة أمور:

الأول: علتها المادية، أي مادتها التي تتألف منها.

الثاني: علتها الصورية، أي الصورة أو «القانون» الذي تتألف أو تتشكل به المادة.

الثالث: العلة الفعالة، أي المؤثر الذي بسببه أخذت المادة صورتها هذه.



الرابع: العلة الغائية، أو الغاية التي ترمي إليها.

وأوضح أرسطو أنه لا يتعين وجود هذه العلل كلها أو تلمسها جميعًا في كل الأشياء، فيكفي لفهم بعض الأشياء مجرد الإشارة إلى مادتها وإلى العلة المؤثرة فيها، وقد تقدمت العلوم الطبيعية بقصر نفسها على هذين السببين وحدهما. على أنه خلال أجيال طويلة شغل المفكرون الذين تغلب عليهم العصبية الدينية بمعرفة الغايات أو العلل الغائية للأشياء دون النظر في بقية العلل. وهذه النزعة كانت وثيقة الاتصال بمحاولة إثبات وجود الله من تجلي «النظام» الذي كان مسلمًا أنه يشاهد في كل شيء وكل مكان. وقد كان مثل هذا التفسير عائقًا خطيرًا لتقدم العلم، ومن أجل هذا أهمله رواد العلم الحديث إهمالًا تامًّا. ولكن سوء استعمال الفكرة مخالف لما كان يرمي إليه أرسطو، فهو لم يتلمس الغايات أو العلل الغائبة خارج دائرة علم الحياة حيث لا تزال تبدو ضرورة شيء من الإشارة إلى الغاية. وكانت لدى أرسطو في الواقع نظرات صائبة عن ضرورة التثبت من الفروض بالرجوع إلى الحقائق الملاحظة. وفي فقرة من الفقرات يشير إلى ضرورة «الاعتماد على حواسنا أكثر من الاعتماد على استنتاجاتنا، والثقة باستنتاجاتنا فقط عندما تطابق الحقائق الواقعة».

ويرجع ذيوع اسم أرسطو بصفة خاصة في تاريخ العلم الطبيعي



إلى كتابه في علم الحياة الذي نال من دارون أسمى عبارات الإطراء والتقدير. ومبادئ البيولوجيا العلمية عن الإغريق يمكن تعقبها على الأقل إلى عهد مدرسة أبقراط الطبية في القرن الخامس قبل الميلاد، وكان أبو أرسطو طبيب المعية للملك فيليب المقدوني الذي اشتغل أرسطو من بعد مربيًا لابنه الإسكندر الأكبر فترة من الزمن. ومن هذا يتضح منشأ اهتمام أرسطو بالبيولوجيا. وقد كانت دراسته من بعض الوجوه مواصلة للتعاليم الأبقراطية وإن سبقتها بمراحل. ومما يصح الإشارة إليه هنا أن قانون «الأمزجة الأربعة» يرجع فضله إلى أبقراط أو مدرسته، ولا نزال نجد هذا القانون باقيًا من بعض الوجوه في الأحاديث المتداولة والتفكير العام، وتبعًا لهذا القانون يوجد أربعة أنواع من الأمزجة أو «العصارات» في الجسم البشري، وهي الدم والبلغم والصفراء والسوداء. وطبع كل فرد يتحدد بغلبة إحدى هذه العصارات فيه على ما عداها. فهناك إذن أربع طبائع: الدموي، واللمفاوي، والصفراوي، والسوداوي؛ وكل منها يقابل مزاجًا أو عصارة من الأمزجة التي عددت من قبل.

وقد أتم ثيوفراسطس (٣٧٠ - ٢٨٥ ق.م) تلميذ أرسطو القسم الخاص بالنبات في كتاب عن البيولوجيا. وفيما عدا هذا قلّ أن نجد شيئًا من البحث الأصيل في البيولوجيا في كثير من الأجيال التي أعقبته.



المفكرون بعد أرسطو

بقيت الفلسفة الإغريقية بعد أرسطو عدة قرون، ولكنها في حياة أرسطو كان قد بدأ يغلب عليها تغير في روحها، وكان هذا نتيجة زوال استقلال اليونان بعد موقعة فيرونيا سنة ٣٣٨ ق.م، فالمتاعب التي سببها تغلب مقدونيا لم تدع إلا ميلًا قليلًا للفلسفة المجردة.

كان ما يحتاجه الناس نوعًا من الترياق الخلقي أو الديني، ومن أجل هذا غلب على الفلسفة التي أعقبت أرسطو نزعة خلقية أو دينية. فالرواقيون والأبيقوريون والمتشككون كان جل اهتمامهم بالمشاكل الخلقية للحياة، وقد أوصوا جميعًا في النهاية بنوع واحد في السلوك على أنه الغاية والمثال، وهو تربية شيء من الاتزان أو الطمأنينة العقلية، وتحرير النفس من قيود الظروف الخارجية. ويشتهر الأبيقوريون خاصة بأنهم احتضنوا النظرية الذرية، كما اشتهر الرواقيون بنزوعهم



إلى الحلول ووحدة الوجود، والشكاك بسبقهم إلى وضع أكثر الحجج التي استخدمها فيما بعد دعاة التشكك الفلسفي والديني. وبقاء الأبيقورية أجيالًا عدة يرجع على الأكثر إلى أخذها بالنظرية الذرية. ومما هو جدير بالذكر أن رومانيًا أبيقوريًّا وهو لقريطس (Lucretuis) (٨٩ - ٥٥ ق.م) هو ناظم قصيدة «طبيعة الأشياء»، وهي التي عبرت تعبيرًا أدبيًا عن النظرية الذرية القديمة.

والحلولية الرواقية مع أنها مواصلة لفلسفة زينوفانيس ربما كانت هي الأخرى إلى حد ما إحدى ثمرات الاتصال بين الإغريق والشرقيين في الإسكندرية التي أنشأها الإسكندر الأكبر في سنة ٣٣٢ ق.م، والتي صارت فيما بعد أعظم مركز للعلم والفلسفة في العصور القديمة. فقد هذب الرواقيون مذهب أرسطو في الهيولي والصورة وحوروه إلى مذهب للجسم والروح. وتصوروا الكون على أنه كائن عضوي له جسم وروح. وكل الأشياء المنتهية كانت تعتبر أجزاء «الواحد الذي هو الكل» الذي كان يعتبر هو الطبيعة، وهو الله وهو القضاء والقدر جميعًا؛ وبهذا كانت الفكرة عن الطبيعة أنها ذات عقل عام، وكان من الممكن بسهولة أن تعتبر جديرة بأن يحتذيها الإنسان. ومن هنا نشأ «المثال» الأبيقوري وهو «المعيشة طبقًا للطبيعة»؛ ونتج عن مذهبهم الحلولي أن أصبحوا يدافعون عن الإخوة العامة «فكل الرجال (على



حد قول أبيكتيتس) إخوة، والله أبو الجميع»، ويتضح أثر الشرق بجلاء أكثر في ذلك الامتزاج بين الفلسفة والدين وهو ما يعرف بالأفلاطونية الحديثة. فأسلوب الفلسفة الإغريقية الذي تقوى فيه النزعة نحو الدين هو أسلوب أفلاطون. وبذا ساعدت الأفلاطونية على ربط فلسفة المغاربة بدين المشارقة عندما تلاقيا في الإسكندرية. وأشهر فلاسفة الأفلاطونية الحديثة الأولين هو فيلو يهوذا السكندري (من ٢٥ ق. م إلى ٥٠ ميلادية)، وقد حاول التوفيق بين العبرانية والأفلاطونية، ولهذه الغاية فسر التوراة بالرمز والكناية، وفهم مثل أفلاطون بأنها الأرواح التي تتوسط بين الإنسان والله. وقد برهنت الطريقة الرمزية على أنها طريقة شاقة مربكة؛ وإنما كان أكبر نجاح الأفلاطونية الحديثة بفضل أفلوطين (Plotinus) (٢٠٤ - ٢٧٠) وبروقلوس (Proclus) (٤١٠ - ٤٨٥).

وقد خطا الإسكندريون خطوات واسعة في وادي العلم وخاصة في الرياضة البحتة والتطبيقية، وكانت الأمور ممهدة لهم في هذا السبيل إلى حد ما؛ فقد كان المصريون والبابليون قد بلغوا شأوًا عظيمًا في فن الحساب والمساحة، فأقدم رسالة رياضية بارزة هي ورقة بردي مصرية[١] قد نسخت حوالي سنة ١٦٠٠ ق.م من الأصل وهو أقدم من

(١) توجد هذه الورقة في المتحف البريطاني وتسمى ورقة رند تخليدًا لاسم واهبها.



ذلك بكثير. ومن هذه الورقة يتضح أن المصريين كان في مقدورهم من زمن بعيد أن يجروا عمليات حسابية تشمل أرقامًا كثيرة، وكانوا يستطيعون مسح الأرض وتقدير حجم ما تجمع في الإهراء وما إلى ذلك، وكذلك كان شأن البابليين. غير أن الإغريق أقبلوا على هذه الدراسات بروح أقرب للعلم، وأخذوا يقننون ويدللون على صحة نظريات عامة بدلًا من أن يقتصروا على معالجة أمثلة فردية حسية؛ فطاليس وفيثاغورس وأبقراط (غير أبي الطب العلمي) وأفلاطون وآخرون ساهموا في ترقية الهندسة التي نظمها أقليدس الإسكندري (٣٣٠ - ٢٧٥ ق.م) ورتبها في كتابه الخالد «الأصول» الذي ظل الكتاب المدرسي في الهندسة أكثر من ألفي سنة، وآخرون من الإسكندريين وأخصهم أرستارخوس وأرشميدس وأبولونيوس وإيبارخوس وبطليموس وبابوس وديوفانتوس وبروقلوس وغيرهم نقلوا الدراسات الرياضية مراحل أخرى إلى الأمام، ولا سيما من حيث تطبيقها على الفلك والبصريات وعلم الآلات والحيل والهندسة.

وقد أضاف الإسكندريون كذلك إضافات مهمة للفلك. وهنا أيضًا كان الطريق ممهدًا كما كان الحال في الرياضة، فقبل عصر الإغريق بزمن بعيد كان البابليون والكلدانيون خاصة قد وجهوا التفاتًا دقيقًا للأجرام السماوية، وكانت أكبر البواعث التي دفعتهم



لذلك دينية وتنجيمية، وأيا كانت تلك البواعث فقد جمعوا طائفة من المعلومات القيمة. وكثير من آرائنا الحديثة وطرق ممارستنا في هذا الباب مأخوذ عنهم. فهم أول من لاحظ السيارات السبع، وربط بينها وبين أيام الأسبوع السبع، وسمى كل يوم باسم سيارة، وقسم كل يوم إلى أربع وعشرين ساعة، وكذلك قسموا منطقة البروج إلى اثني عشر قسمًا أو برجًا وربطوا كل برج بشهر قمري من شهور السنة الاثني عشر، وكانوا أول من اهتدى إلى أن نجم المساء ونجم الصباح شيء واحد، ووضعوا طريقة لرصد الأفلاك يشرف عليها فلكيون رسميون قبل أن يفكر الغربيون في مثل ذلك بآلاف السنين. بل الواقع أن شيئًا مما سجلوه عن كسوف الشمس في سنة ١٠٦٢ ق.م قد انتفع به الفلكي كرويل في إصلاح النظرية القمرية. وقد كان من نتيجة طول رصدهم للأفلاك بانتظام أنهم وصلوا من عهد بعيد إلى علم دقيق بالفترات التي تتم فيها كل من الشمس والقمر والسيارات الخمس التي كانت معروفة إذ ذاك، دورتها في فلكها. وبهذا كان في استطاعتهم التنبؤ عن موضع كل بين النجوم، والتكهن عن أوقات حدوث الكسوف والخسوف للشمس والقمر؛ ولكنهم كانوا يعتبرون السماء قبة صلبة ثابتة والأرض جبلًا مستقرًّا تتحرك حوله النجوم، وفي جزئه الأجوف تسكن أرواح الموتى. وقد أخذ الإغريق وكذلك المصريون بعض آرائهم. فالقول باستقرار الأرض وتسطحها بقي



زمنًا طويلًا بين الإغريق، ولكن انكسماندر رفض الاعتقاد بأن الأرض ترتكز على قاعدة لا حدّ لعمقها، وقرر أن الأرض تسبح في الفضاء، وأن الشمس حين تغرب تظل تسير إلى الجانب الآخر من الأرض. ووفق إنكساغوراس (Anaxagoras) (٥٠٠ – ٤٢٨ ق.م) إلى الشرح الصحيح للخسوف وأوجه القمر، وإلى حدّ ما للطريق اللبني (نهر المجرة) أيضًا. وتصور بعض الفيثاغوريين زيادة على هذا أن الأرض كرة أو أنها في الواقع نوع من النجوم كالشمس والقمر وغيرهما تتحرك حول مكان ناري في وسط الكون، وكان هذا أول خروج على نظرية اعتبار الأرض مركز الكون، ولكنه لم يصل إلى حد تقرير اعتبار الشمس هي مركز الكون. وكان أرستارخوس (٣١٠ – ٢٣٠ ق.م) هو أول من قدم افتراض أن الشمس هي المركز الثابت الذي تدور حوله الأرض في فلك دائري بينما تدور في الوقت نفسه حول محورها هي. ولكن نظرية تركز الشمس لم تلق قبولًا حتى أحياها كوبرنيق بعد ذلك بما يقرب من ثمانية عشر قرنًا، وكان تقبلها حتى في ذلك العهد تدريجيًا، وفي نفس الوقت حاول كثير من الفلكيين الإغريق أن يحددوا هندسة الظواهر الفلكية على أساس نظرية اعتبار الأرض مركز الكون، وعلى افتراض أن الأجرام السماوية تسبح في أفلاك دائرية أو مركبة من حركات دائرية؛ وتجلت آيات الذكاء الرياضي العظيم في محاولات كثيرة قاموا بها لتفسير الظواهر السماوية، ومن بين أشهر



المبتكرات المعروفة التي استحدثت فكرة الكرات المتحدة المركز ذات المحاور المختلفة الاتجاهات، والأفلاك الدائرية التي تدور حول مركز يدور نفسه في دائرة، والأفلاك الدائرية التي يكون مركزها على بعد معين من الأرض. وبكل تلك الابتكارات حاولوا استبقاء الإيمان بأن أفلاك الأجرام السماوية دائرية على الرغم من ظاهر شذوذها عن ذلك. وقد رتَّب علم الفلك الإغريقي جميعه بطليموس السكندري في القرن الثاني للميلاد وكتابه «السنتاكسيس» المعروف بالمجسطي بقي المرجع الأساسي في الفلك إلى عصر كوبرنيق بل إلى ما بعده.

وننتقل بعد هذا إلى علم الميكانيكا فنجد ظاهرًا من المباني التي شيدها البابليون والمصريون- قصورهم ومعابدهم وأهرامهم- أن الميكانيكا العملية كانت قد بلغت شأوًا بعيدًا قبل عهد الإغريق بكثير. ولكن كان الإغريق في هذه الدراسة كما كانوا في غيرها أول من أدخل الروح العلمي. ويبدو أن أرسطو واضع أصول هذا العلم وإن لم يوفق في الصيغة التي عبر بها عنه. وكان أكثر ما أدخل على العلم من الزيادات راجعًا إلى الإسكندريين وخاصة أرشميدس (٢٨٧ - ٢١٢ ق.م)، فهو أول من وضع على الوجه الصحيح قوانين الروافع، والبكر المعلق، ومركز الثقل في الأجسام، واكتشف قواعد الوزن النوعي وتوازن الأجسام الطافية، ومن مخترعاته البارم المائي لرفع



الماء. وقد واصل عمل أرشميدس إلى حد ما، آخرون من الإسكندرية اشتهر منهم: تسيبيوس وهيرون اللذان كانت مجهوداتهما منصرفة على الخصوص إلى عمل مخترعات عجيبة الصنع.

كذلك اشتغل الإسكندريون بدراسة الكيمياء. وقد كانت في مصر القديمة فنًّا سريًّا يمارسه أذكياء الكهنة، وكان أكثرها تجريبيًا، ولقد كان الفلاسفة ورجال المهن في بلاد الإغريق يعيشون في جو آخر، أما في الإسكندرية فإن العلم العملي الذي توارثوه عن مصر القديمة تلاقى بالتفكير الإغريقي، وفي هذا التصاهر بين العمل والنظر ظفر علم الكيمياء ببدايته. ولاحظ الكيميائيون السكندريون أن المادة يحدث لها تغيرات كثيرة فانتهوا من هذا إلى أنها قابلة للتحول، وبهذا كانت نظريتهم عن المادة كنظرية أرسطو ولكنها كانت مؤيدة إلى حد ما بالتجربة. ولكن كان من أثر الأفلاطونية الحديثة أن صيرت الكيمياء شعوذة، وأن شجعت الاعتقاد «بحجر الفلاسفة» الذي زعموه يحول المعادن الخسيسة إلى ذهب أو فضة، وفي «الإكسير» أو «الدواء المطلق» الذي زعموه يشفي كل الأمراض. وكتاباتهم زاخرة بالإشارات والرموز التي كانت تستعمل للاحتفاظ بسرية العلم. والتي كان يعاقب من يفشيها بالموت، وكانت نتائج تجاربهم أضعف من أن تؤيد نظرياتهم البعيدة الطموح.



وفي سنة ٤٧ ق. م استولى الرومانيون على الإسكندرية وبدأ نجم مجدها في الأفول. وكان الرومانيون أذكياء في كل ما له اتصال بالحكم الملكي وخاصة التشريع والإدارة والهندسة، ولكنهم لم يستسيغوا العلم المجرد وإن تكن روايات التاريخ العلمي تذكر بعض أسماء رومانية نابهة لا بد لنا من الإشارة إلى أهمها، فكان شيشيرون (١٠٦ - ٤٣ ق.م) على علم رفيع بالطرق الفلسفية التي اتبعها أسلافه، وأفادت كتاباته كثيرًا في استبقاء شيء من الاهتمام بالفلسفة خلال العصور المظلمة التي تلت ذلك. وقد أشرنا من قبل إلى ليقريطس (٩٨ - ٥٥ ق.م) على أنه الشارح الكلاسيكي للنظرية الذرية القديمة؛ وكتب فترفيوس (الذي عاش حوالي سنة ١٤ ق.م) أفضل كتاب قديم في فن العمارة والبناء؛ وكتب «بايني الأكبر» كتابًا شهيرًا في التاريخ الطبيعي بحث فيه نحو ٢٠٠٠٠ مسألة، ويكاد يلم فيه بكل علم الأقدمين وكثير من خرافاتهم؛ ووضع «فرونتينوس» (٤٠ - ١٠٣ ميلادية) الذي كان يومًا ما الحاكم الروماني لبريطانيا كتابًا مهمًا عن الأعمال المائية في روما؛ وكان الإمبراطور ماركس أوريليوس (١٢١ - ١٨٠ ميلادية) فيلسوفًا نابهًا وربما كان أشهر الرواقيين؛ وطبيبه الخاص «جالينوس» (١٣٠ - ٢٠٠ ميلادية)، وكان أسيوي النشأة اعتنق الجنسية الرومانية، يكاد يعد أفضل أطباء العصور القديمة بعد أبقراط، وقد صارت مؤلفاته إنجيل الأطباء عدة أجيال، وأخيرًا ممن يجدر ذكرهم «بوثيوس» (٤٨٠ -



٥٢٤) واضع الكتاب الذي ذاع تداوله وهو «ما في الفلسفة من عزاء»، وقد ظلت مؤلفاته الكثيرة عدة أجيال أهم المراجع لأصول التربية العامة. وفي نفس الوقت كانت المسيحية قد بدأت تظهر على المسرح وقوي شأنها، وكان إنجيلها بشارة للضعفاء وحربًا على المتعاظمين. وكان مسلكها تجاه الفلسفة والعلم مسلك احتقار صريح، وبعض رجال الدين الأقدمين مثل «ترتليان» لم يكتف بالتصريح بأن إيمانه غير مصبوغ بصبغة فلسفية، بل كان يفاخر بذلك. ولكنها مع ذلك لصد حملات النقاد المهاجمين وجدت من المستحسن أن تستخدم شيئًا من الجدل الفلسفي، ومن هذا كانت الكتابات المؤيدة للمسيحية التي كتبت في عصر آباء الكنيسة مصبوغة بشيء من الأفلاطونية وبعض مذاهب الأفلاطونية الحديثة «كالكلمة»(١). وزيادة على هذا كان بعض القساوسة الأولين، وخاصة سانت أوجستين (٣٥٤ - ٤٣٠) مفكرين وثنيين قبل أن يصيروا مسيحيين مؤمنين، ولم يستطيعوا التخلص كلية من مناحيهم الفلسفية، ولكن النزعة العامة للكنيسة المسيحية تجاه الفلسفة والعلم كانت يقينًا نزعة عدائية. ففي سنة ٣٩٠ دمر المطران ثيوفيلوس إحدى مكاتب الإسكندرية، وفي سنة ٤٩٠ قتل بعض غوغاء المتعصبين المسيحيين في الإسكندرية «هيباتيا» ابنة الفلكي طيون، وكانت نفسها معلمة للرياضة، وكان قتلها عملًا وحشيًّا فظيعًا، وتوج ذلك كله الإمبراطور جوستنيان بإصداره الأمر بإغلاق



كل مدارس الفلسفة سنة ٥٢٩. وبهذا ختم أول عصر عظيم في تاريخ التفكير الإنساني وخلف الغرب للظلام والكنيسة.

---

(١) Logos.




مكتبة
الفكر الجديد

العصور الوسطى

الفلاسفة المسلمون

لما أغلق جوستنيان مدارس الفلسفة في أثينا هاجر كثير من المعلمين إلى الشام وبلاد الفرس، وهناك أمنوا اضطهاد المسيحيين وجورهم، وكان مجيئهم لتلك البلاد باعثًا لشيء من الاهتمام بالفلسفة والعلم، واشتد هذا الاهتمام كثيرًا في القرن الثاني عندما سقطت الإسكندرية في أيدي العرب سنة ٦٤١. ولم تجئ سنة ٧١١ ميلادية حتى كان الإسلام قد اكتسح بلاد العرب والشام والعراق من ناحية، والشاطئ الشمالي لأفريقيا إلى بوغاز جبل طارق من ناحية أخرى. ومن هذا البوغاز انساب العرب إلى إسبانيا، وبهذه الوسيلة وجد العلم طريقه ثانية إلى أوروبا عن طريق الإسلام.



وأشهر الفلاسفة المسلمين هم: الكندي المتوفى سنة ٨٧٠ ميلادية، والفارابي المتوفى سنة ٩٥٠ ميلادية، وابن سينا (٩٨٩ - ١٠٣٧ ميلادية)، وابن رشد (١١٢٦ - ١١٩٨)، ومن هؤلاء عاش الثلاثة الأولون في بغداد، أما الرابع فعاش في قرطبة؛ وكانوا محيطين بأكثر مؤلفات أرسطو وبعض مؤلفات أفلاطون، وكانت فلسفتهم أرسططاليسية مصبوغة بشيء من الأفلاطونية، ومما يجدر الإشارة إليه أن ابن سينا أول من أظهر مسألة الصلة بين الكلي وجزئياته أو العموم وخصوصياته. وقد صارت هذه القضية سريعًا محور النزاع بين «المدرسيين» الذين انقسمت صفوفهم بسببها إلى «لفظيين» و«واقعيين» بحسب رأيهم فيها، فاللفظيون هم الذين كانوا يعدون الكليات مجرد أسماء، والجزئيات هي وحدها الحقائق، والواقعيون كانوا يرون للكليات وجودًا بذاتها منفصلًا عن جزئياتها. وكان أكبر المفكرين المسلمين أثرًا وأشدهم اتباعًا لأرسطو هو ابن رشد. وكان يذهب إلى أن هناك عالمًا آخر كاملًا أزليًّا وراء النجوم غير عالمنا الناقص المتغير. ويرى أن المادة أزلية وهي تحتوي بذور صور متعددة تحولها إلى حالتها الغائية بتأثير «الصور» العليا أو (العقول) والمرجع الأخير لها هو الله، ونفس الإنسان لا تنفصل عن مخه وهي تهلك معه؛ ولكن الروح التي تسكن في الإنسان خالدة، وبرياضة هذه الروح يستطيع الإنسان أن يمتزج بالروح العام الفعال الخالد. ويدلك على



انتشار شروح ابن رشد لأرسطو أنه عُرف بعد ذلك بين رجال العلم بأنه الشارح، فإذا ذكر ذلك انصرف له وحده، كما أن لفظ «الفيلسوف» كان ينصرف إلى أرسطو وحده.

فلاسفة اليهود في الإسلام

وإلى جانب الفلاسفة المسلمين كان في الممالك الإسلامية عدد من المفكرين اليهود ساعدوا على بقاء الفلسفة حية بل ربما كانوا إلى حد ما عاملًا في تطورها، وكانوا على ممر الزمن وسطاء بين الإسلام والمسيحية في الوقت الذي تهيأت فيه الأخيرة لاستعادة اهتمامها بالفلسفة. كان بعض اليهود من عهد بعيد يهتمون بالفلسفة، وتجد بعض إشارات لذلك بالفعل في التوراة، ويظهر أنه كان بالإسكندرية مدرسة كاملة من الفلاسفة اليهود نجد أثرهم في ترجمة التوراة إلى الإغريقية وقد سبقت الإشارة إلى فيلويهوذا أشهر من عرف منهم. وهذا الاهتمام بالفلسفة قد عاد لليهود عندما عاشوا في طمأنينة وأمان في مراكز الثقافة الإسلامية كبغداد والقاهرة وقرطبة وطليطلة، فكانت بينهم وبين جيرانهم العلماء منافسة أخوية؛ ويكاد يكون لكل مذهب من مذاهب التفكير الإسلامي- أو الإسلامي الإغريقي إن شئت- نظير في التفكير اليهودي المعاصر له- الأفلاطونية والأرسططاليسية-



التزام القديم والتجديد- أهل الحديث وأهل الرأي- الجبر والاختيار. وكان قادة المفكرين اليهود في ذلك العصر هم «إسرائيل» (٨٥٠ - ٩٥٠)، والسعدي (٨٩٢ - ٩٤٢) والبخيا (١٠٠٠ - ١٠٥٠) وابن جبريل (١٠٢٠ - ١٠٧٠) وابن ميمون (١١٣٥ - ١٢٠٤)، وابن غرسون (١٢٨٨ - ١٣٤٤) وقريقش (١٣٤٠ - ١٤١٠). وقد قام الفلاسفة اليهود بنصيب غير قليل فيما تلا ذلك من إحياء كتب الفلسفة من اليونانية والعربية إلى اللاتينية وتركوا أثرًا بينًا في تفكير مشاهير الفلاسفة المدرسيين، فكتاب «ينبوع الحياة» لابن جبريل كان مما ساعد على تكوين تفكير دون سكوتس، وكتاب «دلالة الحائرين» لابن ميمون كان له بعض الأثر في البرتس ماجنس وتوماس أكويناس، ولابن ميمون وقريقش بعض الفضل في فلسفة سبنوتزا.

المدرسيون

يمكن إرجاع بعض الفضل في إحياء الاهتمام بالفلسفة بين المسيحيين إلى النتائج الطيبة التي أحدثها مجهود شارل الأكبر في التربية، حيث أسس مدارس في كل أنحاء فرنسا في القرن الثامن. والمواد التي أدخلت في تلك المدارس كانت تتألف مما يسمى «الفنون الحرة السبعة» وهي النحو والمنطق والبلاغة والحساب والهندسة



والفلك والموسيقى، وكان المعلمون الذين يمارسون التدريس بتلك المدارس يطلق عليهم الدكاترة المدرسيون، ولما أسست الجامعات الحديثة في بحر القرن الثاني عشر وهي: جامعات باريس وبولونيا وسالرنو وأكسفورد وكمبريدج، امتد استعمال لفظة مدرسيين (أو رجال المدارس) حتى شمل كل من علم الفلسفة واللاهوت فيها، وكان الغرض الأصلي للمدرسيين التوفيق ما بين الفلسفة واللاهوت المسيحي، وكان المدرسيون الأولون جون أسكوتس أريجينا (٨١٠ - ٨٧٧) وروسيلينوس (١٠٥١ - ١١٢١) وسانت أنسلم (١٠٣٣ - ١١٠٩) وآبلارد (١٠٧٩- ١١٤٢) يميلون نحو الأفلاطونية. على أنه في بحر القرن الثالث عشر حين بدأت مؤلفات أرسطو تعرف أكثر من قبل، زاد ميل الكنيسة إلى فلسفته، ولا سيما لدى المذهب الدومنيكي الذي أخرج أفضل رجلين مدرسيين أرسططاليسيين وهما ألبرتس ماجنس (١١٠٣- ١٢٨٠) وسانت توماس أكويناس (١٢٢٥- ١٢٧٤). ويبدو أن ألبرتس ماجنس كان أول من حدد الفرق بين العلم الطبيعي والعلم الديني أي بين نور العقل وضياء الوحي، وهذه التفرقة وإن كان يعترض عليها من بعض الوجوه لما تستلزمه من تجزئة وحدة الكون أفلحت زمنًا طويلًا في ضمان شيء من الحرية للفلسفة والعلم اللذين لم تكن القرون الوسطى مستعدة للنظر إليهما إلا على أنهما تبع وخدم للدين والكنيسة (أو ملكوت الرحمة تفرقة لها عن ملكوت



الطبيعة). وأما سانت توماس أكويناس فقد أكد التفرقة الأرسططاليسية بين المادة والصورة، ولكنه ذهب إلى أبعد مما ذهب إليه أرسطو من حيث عدد الصور التي عزا لها وجودًا مستقلًّا عن المادة، فالروح البشرية وإن ارتبطت بالجسد زمنًا تستطيع في زعم أكويناس أن توجد منفصلة عنه؛ وقد افترض أكويناس سلمًا كاملًا من الصور المنفصلة تبدأ بالروح الإنسانية وترتقي في ملكوت تام من الملائكة والأرواح (التي تهدي النجوم في مساراتها) وتنتهي بذات الله وهو «الصورة المطلقة»، وجاء مذهبه الذي قرر فيه أن الله منح الطبيعة قسطًا من الحكم الذاتي مؤيدًا للنزعة التي بدأها ألبرتس ماجنس والتي تبيح للفلسفة والعلم (أي العلم الطبيعي) شيئًا من التصرف المستقل. وقد ازدادت هذه النزعة قوة فيما بعد بنظرية أكويناس عن المعرفة؛ فبينا كان سانت أوجستين يعتبر المعرفة جميعًا نتيجة إلهام قدسي اعتبرها أكويناس إلى حد ما نتيجة صور تحدثها الأشياء الخارجية في النفس، وبهذا جعل للدراسة التجريبية لظواهر الطبيعة بعض الشأن، وقرر أن الأشياء المادية أي الأشياء المعينة يتم إدراكها عن طريق الحواس، ولكن «صورها» تدرك عن طريق الذهن.

وقد أظهر المذهب الفرنسيسكاني عداءً شديدًا لفلسفة الدومنيكيين الأرسططاليسية؛ وكان أشهر متكلميهم دنز سكوتس



(١٢٦٥- ١٣٠٨) ووليام الأكامي الذي توفي سنة ١٣٤٩، وقد رفضوا كل محاولة للتوفيق بين اللاهوت والفلسفة أو بين الإيمان والعلم الطبيعي، فما يصدق لدى العلم الطبيعي (أي لدى العلم والفلسفة) قد يكون كذبًا محضًا لدى الدين، وكلمة الدين هي العليا. ورفضوا المذهب العقلي الذي ذهب إليه أكويناس وقرروا بقوة أن الإرادة هي الوظيفة الأساسية للروح، وأن الخير يجب أن يقدم على الحق، والخير هو كل ما أمر به الله، ولم يأمر الله بعض الأوامر لأنها في ذاتها خير بل هي إنما كانت خيرًا لأن الله أمر بها، وواجب الإنسان أن يطيع الله، بل إن بعض الأعمال التي تعتبر شرًّا تصير خيرًا إذا أديت في طاعة الله وخدمته. ولما كانت الكنيسة هي وسيلة التعريف بأوامر الله فقد كان كل ما أدعى لله من الحق إنما هو كسب للكنيسة التي صار نفوذها وسلطانها أعلى نفوذًا خلال القرون الوسطى، وبهذا كان لها أثر في خنق حرية التفكير.



العلم في القرون الوسطى

من الطبيعي أن تشبه قصة العلم في القرون الوسطى قصة الفلسفة، وكل فضل في إحياء العلم وترقيته يرجع أساسًا إلى الشرقيين الذين غلب عليهم التأثر بالإغريق الأقدمين. ففي القرن السابع كانت طريقتنا في العد قد اكتشفت أو اخترعت في الهند، وكل تقدير لأهميتها دون المبالغة، وحوالي سنة ٩٠٠ اقتبسها العرب وحملوها إلى أوروبا، ولم يتم شيوعها فيها إلا حوالي سنة ١٢٠٠، وفي القرن التاسع أيضًا أخذ العرب على عاتقهم ترجمة أكثر المؤلفات الإغريقية في العلم؛ فعلى ممر الزمن صار لديهم ترجمات لمؤلفات جالينوس في الطب، والأصول لأقليدس في الهندسة، وكتاب بطليموس الخالد في الفلك وهو المعروف بالمجسطي؛ ومعرفة هذه المؤلفات وغيرها حرك اهتمام المسلمين بالعلم، فكان «البتاني» في أواخر القرن التاسع يقوم بأعمال مثمرة في مرصد أنطاكية، فأعاد حساب زمن الاعتدالين وأعد



جداول فلكية جديدة. وبعده بنحو قرن أدخل ابن يونس زيادات مهمة في دراسة الكسوف والخسوف الشمسي والقمري؛ وأقام المسلمون عددًا من المراصد من بينها مرصد إشبيلية الذي كان أول مرصد أوروبي؛ وفي الطب قام الرازي ببغداد في القرن العاشر والحكيم ابن سينا بأعمال بينة الأثر، فقانون ابن سينا ظل يستعمل في جامعات أوروبا على اختلافها على أنه الكتاب المدرسي في الطب إلى أواخر القرن السابع عشر؛ وفي الطبيعة قام ابن الهيثم (٩٦٥- ١٠٢٠) بتجارب كبيرة القيمة في البصريات؛ وقد عين البيروني (٩٧٣- ١٠٤٨) الوزن النوعي للأحجار الكريمة، وقام بكثير من المقاييس في الهندسة الأرضية، وكتب هو وكذلك عمر الخيام الشاعر رسائل في الرياضيات. وربما كانت الكيمياء من بين العلوم جميعًا مدينة للعرب بأوفى قسط، وكان أشهر كيميائييهم جابر بن حيان الذي يطلق عليه أحيانًا لقب أبي الكيمياء العلمية، والراجح أنه كان يعيش في القرن الثامن وإن يكن يخلط أحيانًا بينه وبين جابر آخر ربما عاش بعد ذلك، وأكبر مزاياه تمسكه واعتماده على الملاحظة الفعلية بدلًا من الاعتماد على السماع وما دون في الكتب، وقد أجرى كثيرًا من التجارب على التقطير والترشيح والتسامي والتكليس، وقد كتب تقارير دقيقة عن هذه العمليات الكيميائية، ويظهر أنه كان أول من لاحظ أن المعادن إذا سخنت في أواني مكشوفة للهواء زاد وزنها، ويقرن اسمه خاصة بفكرة



جديدة عن المعادن وهي أنها جميعًا من نتائج الكبريت مع الزئبق متحدين بنسب متفاوتة، وإذن فما دامت تتألف من نفس العناصر فمن الممكن أن يتحول بعضها إلى بعض؛ وكان لهذه الآراء أثر كبير في تاريخ الكيمياء في العصور الوسطى بعد ذلك، فقد كان تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن كريمة مطلبًا عامًا، وقواعد «الكبريت والزئبق» (التي أضيف إليها ملح الطعام فيما بعد) أخذت مكانها إلى جانب العناصر الأربعة التي عرفها التفكير القديم. ومن مشاهير الكيميائيين المسلمين غيره «الرازي» الذي سبقت الإشارة إليه، وقد كان أكثر تنظيمًا من جابر وقام بمحاولة لتقسيم المواد الكيميائية تقسيمًا دقيقًا، فقسمها أولًا إلى الأنواع الثلاثة المعروفة: الحيوان والنباتات والمعادن، ثم قسم كلًّا من هذه الأنواع إلى عدد من الأقسام الفرعية، وكذلك أورد بيانًا تامًّا للأدوات التي يحتاج إليها في دراسة الكيمياء، وكان شأنه شأن جابر من حيث الإيمان بالتحول. ويبدو أن الفيلسوف ابن سينا كان أحد الفلاسفة القلائل من مفكري القرون الوسطى الذين رفضوا فكرة التحول. ولكن مع هذا كان هناك سلسلة تامة من الكيميائيين المسلمين أشربوا الروح العلمية الصحيحة، ويدلك على مبلغ ما يدين به العرب العلم الأوروبي الذي جاء من بعدهم العبارات العربية الكثيرة التي دخلت وشاع استعمالها في اللغات الأخرى: كالكيمياء والأنبيق والجبر واللازورد والإكسير والسمت والصفر...



إلخ، ويتضح أيضًا من أن روجر بيكون حينما بدأ حملته تأييدًا للبحث العلمي كان يرتب أهمية كبيرة على دراسة العربية والعبرية مع اليونانية لأنها وسائل الوصول إلى المعلومات العلمية التي تجمعت إلى عهده.

وربما كانت أهم عقبة قامت في طريق التفكير في العصور الوسطى هي ما أدخل من الفساد والتشويه على مذاهب أفلاطون وأرسطو، ففي كتاب «تيماوس» زعم أفلاطون أن الكون الأعظم «أو العالم الأكبر» في الواقع حي، وأن الإنسان هو صورة مصغرة منه على وجه ما (العالم الأصغر)، وقد تطور هذا في العصور الوسطى إلى محاولة فيها شيء من الغلو لعقد الشبه بين أجزاء العالم الأكبر كالسيارات وغيرها وبين أجزاء العالم الأصغر (أجزاء وأعضاء الجسم الإنساني) وانتهى بهم هذا إلى أوهام خرافية وظنون تنجيمية عجيبة.

ومذهب أرسطو في الصور شوه كذلك بل أكثر من ذلك، فالأفلاطونيون الحديثون بل وبعض الأرسططاليين (انظر ما سبق إيراده عن سانت توماس أكويناس) وحدوا بين «صور» الأشياء «وأرواحها»، وشجع هذا على تصور خرافي باعتبار الصور قوى خفية تستطيع إحداث أي شيء، ويمكن تبعًا لهذا أن يرجع إليها لتفسير كل شيء؛ وبهذا ساعدت «الصور» و «القوى الخفية» و «الأصول» على تكوين علم تدجيلي وقف في طريق العلم التجريبي الصحيح، وقد



صرف كثير من رواد العلم الصحيح الكثير من وقتهم وجهدهم في تنقية الأذهان من هذه الخرافات.

دور الانتقال

وإنك لتجد حتى في العصور الوسطى نفسها عددًا لا بأس به من رجال البحث الذين أشربوا الروح العلمي الصحيح، وفي العالم المسيحي كان أشهر رجال هذا الطراز هما روچر بيكون (من سنة ١٢١٤ إلى ١٢٩٢) وليوناردو داڤنشي (من ١٤٥١ إلى ١٥١٩)، ويظهر أن بيكون قد أخذ أكثر آرائه من مصادر عربية وإغريقية وعبرية، ولكنه مع عدم تجرده كل التجرد من أوهام القرون الوسطى اهتدى إلى الروح العلمية وبذل ما في وسعه في تطبيقها بنفسه، وفي حمل الآخرين على استعمال الطرق العلمية وهي: الملاحظة والتجربة والاختبار بدلًا من الركون إلى الكتب والمراجع الأخرى، وقد حَكم المذهب الفرنسيسكاني العام، وإليه كان ينتمي على كتبه بالحرمان، فكانت الفرصة لديه في التأثير ضعيفة.

وكان داڤنشي عبقريًّا عالميًّا بحيث كان من الممكن أن يكون له من الأثر العظيم ما يقدم نهضة العلم قرنًا قبل التاريخ الذي بدأت فيه



بالفعل، ولكنه لأسباب ليس من العسير إدراكها أبَى أن ينشر مباحثه العلمية.

ولم تؤد حركة الإحياء ولا حركة الإصلاح الديني مساعدة مباشرة في إحياء الفلسفة أو العلم. فحركة الإحياء بما غلب عليها من نزعة الاهتمام بالأدب القديم لم تكن من شأنها أن تشجع على دراسة الطبيعة دراسة حسية مباشرة، فلقد كان للتعاليم الكلاسيكية من النفوذ على الجامعات ما صرفها عن العلم، وكان من أثر ذلك أن قامت جمعيات جديدة (كالجمعية الملكية مثلًا) بتشجيع العلم التجريبي، على أن حركة الإحياء ساعدت بطريق غير مباشر على أن تهز أوروبا من سباتها الذي تحكم فيها بتعريف الناس بروح العصر الكلاسيكي التي كانت أكثر حرية وقربًا من الطبيعة، وساعد على نشر ذلك اختراع الطباعة (سنة ١٤٥٥).

أما من حيث حركة الإصلاح الديني فإن المصلحين كانوا لا يقلون تعصبًا عن رجال الكنيسة الكاثوليكية إن لم يزيدوا عليهم، على أن تنازع الكنيستين كان له أثر غير مباشر في صرف بعض الأذهان الممتازة عنهما معًا وتوجيهها في طريق البحث عن الحقيقة بحثًا مستقلًّا عن الكنائس المتنافسة والسلطة التي كان كل منهما يدّعيها.

وكانت أظهر عناصر التفكير في القرون الوسطى الخضوع



للسلطة- سلطة الكنيسة أولًا- ثم سلطة الكتب التي تروق في عين الكنيسة. ولما كانت الكنيسة قد زهدت الناس في الحياة الدنيوية وجعلت مهمتها الأولى ما وراء المادة، فقد ساعدت بذلك على إيجاد شيء يشبه عصر الأساطير الذي سبق ميلاد العلم والفلسفة، فكانت نهضة العلم التي ميزت بداية العصر الحديث مماشية لإحياء مذهب الطبيعة والقمع التدريجي لمذهب ما وراء الطبيعة، وكان الاهتمام بالظواهر الطبيعية من حيث هي واعتياد ملاحظتها ملاحظة مباشرة بدلًا من تقبل بيانات الكتب والمراجع يتقدم ببطء. على أن الفكرة كانت سائرة إلى الأمام، ويمكن ذكر بعض أعلام هذه الفترة: فلورنزوفلا (١٤٠٨- ١٤٥٧) هاجم المذهب المدرسي مهاجمة صريحة لاهتمامه بالألفاظ بدلًا من الأشياء، ونيفولاوس كوزانس (١٤٠١- ١٤٦٤) أظهر نزعات علمية وقبل بصراحة فكرة أن الأرض كروية وأنها تدور حول محورها، وكانت للرحلات الاستكشافية في القرنين الخامس عشر والسادس عشر (كولمبس- فسكوداجاما- ومن شاكلهما) فضل في نشر الفكرة وتوسيع دائرة النظر الخارجي للناس. واستهجن باراسيلسوس (١٤٩٣- ١٥٤١) وفان هلمونت (١٥٧٧- ١٦٤٤) الرجوع إلى السلطة وعالم الكتب في دراسة الطبيعة الكونية، وأسس تلزيو (١٥٠٨- ١٥٨٨) مجمعًا علميًّا في نابولي للدراسة التجريبية للظواهر الطبيعية؛ وكان استشهاد سرفيتوس في ١٥٣٣



وجوردا تلوبرونو في ١٦٠٠ دليلًا ظاهرًا على إعلان عداء الكنيسة الكاثوليكية والبروتستانتية للروح الطبيعية للعلم. وقد قابل مونتانيو (١٥٣٣- ١٥٩٢) وسانشز (١٥٦٢- ١٦٣٢) مذهب القطع بالرأي بمذهب التشكك وبهذا ساعدا على تقوية فكرة التسامح والترخيص؛ وأحصى فرانسيس بيكون (١٥٦١- ١٦٢٦) أخطاء القرون الوسطى وكان قلمه المؤثر ومكانته العالية من أكبر العوامل في تمهيد السبيل للعصر العلمي الحديث الذي جعل نفسه داعيًا له، ولكن أبعد الأمور أثرًا في هذا الباب ربما كان ما قام به كوبرنيق (١٤٧٣- ١٥٤٣)، فقد كان كتابه «دورة الأفلاك السماوية» الذي نشر سنة ١٥٤٣ يفعل ببطء وإن يكن بثبات في حمل المفكرين على هجر نظرية تركز الكون حول الأرض، ولم تكد الأرض تنزل عن مكانتها كمركز للكون إلى مجرد سيارة صغيرة من سيارات الشمس حتى بدأ الناس يحسون أنه قد أصبح من المستحيل اعتبار الإنسان تاج الخليقة أو بطل الرواية الكونية، وبهذا اضطربت الميثولوجية الكنسية من الأساس؛ وكان نصيب فيساليوس (١٥١٥- ١٥٦٤) في بعث العلم الطبيعي الجديد نصيبًا أكثر تواضعًا وإن يكن نصيبًا إيجابيًّا ذا قيمة، فكتابه عن «تكوين الجسم البشري» وقد نشر في نفس السنة التي نشر فيها كتاب كوبرنيق الانقلابي قد وضع أنموذجًا حسنًا للدراسة الجدية الموضوعية للجنس البشري دراسة قائمة على الملاحظة المباشرة بدلًا من المراجع، وبعيدة عن



الافتراضات التي تحاول إيجاد ارتباطات بين السيارات وغيرها وبين أجزاء الجسم وأعضائه، أو بين العالم الأكبر والعالم الأصغر. وأخذ مذهب ما وراء الطبيعة يتنحى بثبات عند دراسة الظواهر الطبيعية، وبهذا وصلنا إلى روح العلم الطبيعي الحديث.



العصور الحديثة

إن تقدم العلم في العصور الحديثة كما كان في العصور القديمة أيضًا معناه امتداد عالم المعرفة الطبيعية والثبات على قمع دعاوى ما وراء الطبيعة؛ فالعمل الأساسي للعلم هو استكشاف النظام من خلال ظواهر الكون، فهو يقصد أن يصوغ القوانين التي تلازم الحوادث الكونية ويفسرها من غير الْتجاء ما إلى ما هو سحري أو ميثولوجي أو خارق للطبيعة، ولكن العقل الإنساني شديد النزوع إلى الغيب، شديد الحيرة، حتى أن بعض كبار رواد التفكير الحديث لم يستطيعوا أن يجردوا أنفسهم تمامًا من قيود ما وراء الطبيعة، وجاء خلفاؤهم من بعدهم فخضعوا كثيرًا لأوهامها. وقد اجتُهد في التوفيق بين الإخلاص للمذهبين، ولا تزال محاولة هذا التوفيق شائعة حتى في أيامنا، وأحدث ما الْتُجئ إليه من ضروب التوفيق بينهما أن يكون الإنسان علميًّا على



أكمل وجه في أيام الأسبوع ومؤمنًا بما فوق الطبيعة في أيام الآحاد، أو أن يكون علميًّا حين يكتب عن الفلك أو الطبيعة أو الكيمياء وما إليها، ومؤمنًا بما وراء الطبيعة حين يكتب في الموضوعات الفلسفية أو الدينية. على أن هذا التقسم في الشخصية لم يكن شأنهم جميعًا. وحتى هؤلاء خدموا- على الرغم منهم- قضية العلم الطبيعي.

العلوم في القرن السابع عشر

إن أشد الحركات التي بدأ بها التفكير الحديث أثرًا يحتمل أن تكون في ذلك التقدم الثابت الذي قهر كل مقاومة ونفذ كالقضاء المحتوم وهو تقدم الفلك من كوبرنيق إلى نيوتن. وقد كانت النتيجة الأخيرة لهذا التطور أن قللت الفروق المتوارثة بين السماء والأرض. فمن ناحية لم تعد الأرض تعتبر المسرح المركزي للرواية الكونية، ومن ناحية أخرى ظهر أن الأجسام السماوية التي كان يظن أنها مركبة من عنصر خاص هو الزبدة أو الخلاصة والتي كان الكثير يقدسونها (حتى كبلر نفسه) خاضعة لنفس الظروف المادية (ولا سيما الجاذبية) كالأرض، وكان من شأن هذا لدى بعض الناس أن نحى جانبًا ما وراء الطبيعة عن مجال تفكيرهم، ومن هنا كانت المقاومة العنيفة التي قامت بها الكنيسة في وجه الفلك الحديث وتقدمه المطرد وما يطوي وراءه



من مذهب طبيعي.

جاليليو: وربما كان لجاليليو (١٥٦٤- ١٦٤٢) أكبر الفضل في الخطوة العظيمة التي حرر بها العلم من الغموض والأسرار، فقد مات كوبرنيق سريعًا بعد طبع كتابه ووضع ذلك الكتاب على الرف، ولولا مناصرة جاليليو بكل قلبه (وإن تستر قليلًا) لنظرية كوبرنيق لتأخر يومها طويلًا، كما أن استكشافاته المهمة قد زادت كثيرًا في اندفاع الحركة كلها إلى الأمام، فمرقبه كشف عن المنظر الأرضي للقمر بجباله ووديانه، وكشف عن الكلف الشمسية، وبهذا حطم العقائد التقليدية عن كمال الأجسام السماوية، وجاء رصده للمشترى وتوابعه مثلًا بينًا للمجموعة الشمسية كما صورتها نظرية كوبرنيق، وزيادة على ذلك فقد أفلح بفكرته عن القصور الذاتي في تذليل كثير من الصعوبات التي كان يبدو أنها تعترض النظرية الكوبرنيقية.

تيخوبراهي: وفي الوقت نفسه تقدم تيخوبراهي (١٥٤٦- ١٦٠١) أعظم تقدم في الأرصاد الفلكية من حيث عدد ما قام به من الأرصاد ومن حيث الدقة في ذلك، وكان عمله مثلًا عظيم القيمة للمهارة في إنشاء الأجهزة العلمية وللانهماك بصبر في ملاحظة الظواهر بدقة واستمرار وفي ضبط النفس على صورة تبعث على الإعجاب، فلم يكن يتعجل في تقرير نظرية بالاندفاع في التأمل بل ينتظر جمع المقدمات



اللازمة لها، وقد حاول التوفيق بين نظرية تركز الشمس وتركز الأرض بأن اقترح إمكان أن تكون الشمس والقمر يدوران حول الأرض بينما تدور باقي السيارات حول الشمس، وربما كان هذا الوجه مفيدًا لبعض الناس في الوقوف بهم في منتصف الطريق إلى أن يحين الوقت الذي يسيرون فيه إلى نهاية الطريق كله.

كبلر: ويعتبر كبلر (١٥٧١- ١٦٣٠) مثلًا فريدًا للرياضي المتحمس والمتصوف يتحول تدريجيًّا إلى عالم جدي رصين، فقد اعتنق نظرية تركز الشمس في الكون وغالى في الافتتان بالشمس إلى حد أن دعاها الإله الأب وكان متفقًا مع نفسه حين ظن أنه سيكشف صلة بين مدارات السيارات والمجسمات المنتظمة الخمسة، وهي صلة عزا إليها من قبل دلالة تصوفية عظيمة، ولكن مواصلة اشتغاله بالعلم أحالته رجلًا رزينًا وساقته إلى استكشافات مهمة حقيقية جعلته بحق السلف المباشر لنيوتن. وكان كبلر يشتغل مساعدًا لتيخوبراهي عند وفاته فتلقى ما جمعه تيخو من بيانات واسعة وانهمك في مهمة الاستنتاج منها، وكانت النتيجة المهمة لجهده في الحياة تنحصر في صوغ قوانين كبلر الثلاثة الشهيرة وهي:

(١) أن السيارات تدور في أفلاك على شكل قطاع ناقصة تقع الشمس في بؤرتها.



(٢) لا يسير السيار بانتظام بل يسير بحيث يكون المستقيم الواصل بين مركزه ومركز الشمس محدثًا مع فلك السيار مساحات متساوية في أوقات متساوية.

(٣) مربعات الأوقات التي تستغرقها السيارات الكثيرة في إتمام دورتها تتناسب مع مكعبات متوسط أبعادها عن الشمس؛ وبهذا لم يتناول كبلر حركة السيارات من نواحيها الهندسية والزمنية فحسب، بل حاول لأول مرة في تاريخ التفكير الإنساني أن يبين ميكانيكيًّا حركات السيارات، ونظرًا لتأثره بمؤلف جلبرت عن المغناطيسية وإثباته أن الأرض مغناطيس هائل فكر كبلر في أن الشمس تبعث خطوط قوى مغناطيسية تؤثر على السيارات وتلزمها السير في مداراتها البيضوية.

وهكذا بفضل قوانين جاليليو الثلاثة عن الحركة وغيرها من الاستكشافات وقوانين كبلر الثلاثة عن حركة السيارات وطرق «ديكارت» الرياضية الحديثة (الهندسة التحليلية) تكونت المادة اللازمة لوضع قواعد كلية للظواهر الطبيعية لأول مرة. ولبثت هذه الاستكشافات زمنًا مع جلال خطرها كأنما هي منقطعة الصلة بتاتًا، وكأنما ليس لأحدها علاقة ظاهرة بالآخر، وكان العالم بحاجة إلى الأعين النفاذة لنابغة محيط بها جميعًا لترى النظام الفرد الذي ليست جميعًا سوى وجهات نظر كثيرة له، ولحسن حظ تاريخ العلوم جاد



الزمان بهذا الرجل.

نيوتن: ولد نيوتن (١٦٤٢ - ١٧٢٧) في نفس السنة التي مات فيها جاليليو، وكان أول من أدرك مغزى قوانين جاليليو الثلاثة في الحركة أو في إدراك تلك القوانين التي صادفت على ممر الزمن قبولًا عامًّا في الصيغ التي صاغها بها نيوتن. وكان الجديد في الفلك الحديث هو محاولة تفسير حركة السيارات تفسيرًا ميكانيكيًّا، فكل الفلكيين إلى عهد كبلر قصروا اهتمامهم على هندسة حركات السيارات (أي الشكل الدقيق لمساراتها)، وبالضرورة كانت قوانين كبلر خطوة للأمام عظيمة الخطر حتى من حيث هذه المسألة الهندسية، ولكن مجهوده في ميكانيكا السيارات مع إخفاقه التام كان بداية اتجاه جديد يخالف الاتجاه السابق تمام المخالفة. وقد احتذى ديكارت مثاله واقترح نظرية مماثلة؛ وهي نظرية الدوارات «الدوامات» الهائلة التي تحمل السيارات في أفلاكها. وقد كان نيوتن مأخوذًا بالمسائل الميكانيكية في الفلك، ولكن إدراكه التام لأول قوانين جاليليو في الحركة (وهو: إذا لم تؤثر قوة على جسم متحرك فإنه يظل يتحرك بانتظام في خط مستقيم) أقنعه بأن كبلر كان يسير في غير طريق الصواب؛ لأنه افترض أن الأمر يحتاج لقوة لبقاء الجسم في حركة في حين أن جاليليو بين أن القوة إنما يحتاج إليها لتغيير حركته. فالذي يحتاج لتفسير ليست



الحركة المتصلة للسيارات بل انحرافها عن طريقها المستقيم. ماذا يسبب تقوس مداراتها؟

انتهى نيوتن من تفكيره إلى أنه لا بد أن تكون هناك قوة مركزية تجذب السيارات نحو الشمس، وهذه القوة المركزية هي التي تسعفنا بالعلة في تحولها عن مسارها المستقيم إلى مسارٍ مُنحنٍ، وبالضرورة ستكون شدة القوة المنبعثة من المركز متناسبة عكسيًّا مع مربع المساحة من المركز لأن القوة تتشعع أو تتفرق إلى كرات تكبر وتكبر وسطح الكرة يتناسب مع مربع نصف قطرها. والسير في أفلاك بيضوية يقتضي قانون تناسب تربيعي عكسي كما بَيَّن نيوتن. وإذن فافتراض قوة مركزية حالّة بالشمس يفسر المسارات البيضوية للسيارات، وهو ما قرره أول قوانين كبلر كمجرد حقيقة صماء، وهذا الافتراض نفسه يفسر قانوني كبلر الثاني والثالث. وكان الأمر الثاني الذي يريد تحقيقه إن أمكن هو طبيعة هذه القوة المركزية، والرواية المألوفة التي ينبغي أن تكون صحيحة ولو لم تصح هي أنه خطر لنيوتن بينما كان يرقب سقوط تفاحة أن القوة التي تجذب القمر نحو الأرض، والأرض والسيارات الأخرى نحو الشمس لا بد أن تكون من نوع القوة التي تجذب التفاحة إلى الأرض وهي الجاذبية. وأداه حسابه إلى وضع القانون العام للجاذبية، وهو أن كل جزء من المادة يجذب كل جزء



آخر من المادة بقوة تتناسب طرديًا مع الكتلة وعكسيًّا مع مربع المسافة.

وكان قانون الجاذبية أجمع اكتشاف وُصل إليه إلى ذلك الحين ولبث مستوليًا على الأذان أجيالًا. فقد انتظم في صورة عامة كل الظواهر الطبيعية للكون وفسر ظواهر شتى متباعدة كسقوط التفاحة، والمد والجزر، وشكل الأرض، وحركة القمر حول الأرض، وحركة النجوم (المديكية) حول المشترى وحركة الأرض والمشترى وغيرهما من السيارات حول الشمس، وفسر حتى الحركات الزائفة للمذنبات وغير ذلك. لقد أحرز المذهب الطبيعي نصرًا مبينًا وأمن ضرورة إيجاد تفرقة شديدة فاصلة بين الظواهر السماوية والظواهر الأرضية.

ومع أن تقدم الفلك في القرن السابع عشر كاد يكسف كل الاستكشافات العلمية الأخرى في ذلك العصر فإن زيادات مهمة غير الفلك قد أضيفت إلى العلم في ذلك القرن. ولا أقل من أن نشير إلى بعضها هنا.

فقد بعثت النظرية الذرية على وجه ما. نعم إن ديكارت كانت له نظرية في المادة وهي أنها قابلة للانقسام إلى ما لا نهاية، وأنها ليست في قرارها متحركة، وهي نظرية تخالف النظرية الذرية للأقدمين كثيرًا، ولكن جاسندي (١٥٩٢- ١٦٥٥) وبويل (١٦٢٧- ١٦٩١) ونيوتن كانوا يعتنقون النظرية الذرية القديمة في جوهرها بإضافة فكرة



ميتافيزيقية، وهي أن الذرات قد خلقها الله ومنحها الحركة وغيرها من الخصائص؛ وظلت أهمية النظرية الذرية زمنًا في أنها ساعدت على إزاحة «العناصر الأربعة» التقليدية «والقواعد الثلاث» و«الصور» و«الصفات الخفية» التي كانت عقبة كأْدَاء في طريق الكيمياء العلمية. ولقد اعترف بويل نفسه بأنه يعجب «كيف ينشأ من المادة التي حركت ببساطة ثم تركت لنفسها كل هذه الأنسجة العجيبة كأجسام البشر والحيوانات الكاملة، وكيف يتم تكوين تلك النماذج من المادة التي هي بذور الكائنات الحية وهو ما يبعث لأشد العجب»، وهو لهذا يفترض «قانون هندسة كونية أو قوة هندسية عظمى» لتفسير ذلك، ومع هذا فإن مشاكل الحيوية والكيمياء البيولوجية لم تسترع اهتمامًا طويلًا في ذلك العهد. أما الكيمياء غير العضوية فاستطاعت في نفس الوقت أن تسير بلا اعتراض.

ومن حيث البيولوجيا أو علم الحياة كان أهم ما زاده القرن التاسع عشر هو استكشاف هارفي وإثباته التجريبي لدورة الدم. نعم إن ديكارت حاول أن ينظر إلى الحيوانات الدنيئة وحتى الجسم البشري على أنها متحركة من تلقاء نفسها وحاول أن يفسر كل الحركات الجسمية ميكانيكيًّا، ولكن التزامه قانون جالينوس عن القوة البهيمية والقوة الروحية بما في ذلك من غموض في تحديد منزلتهما بين الموجودات



الحسية والعقلية، كل هذا لاح منه أنه يفتح الباب ثانية للمؤثرات الخفية أو شبه الخفية. فاكتشاف هارفي لدورة الدم وتفسيرها إلى حد ما بعبارات ميكانيكية محضة ساعد على إقامة البيولوجيا على أساس طبيعي.

وكانت أهم الاستكشافات في الطبيعة في البصريات، فقد استكشف سيل قانونه في الانكسار سنة ١٦٢١، وحاول ديكارت أن يفسر ظاهرة الضوء على قياس ميكانيكا الجزيئات المتحركة، واستكشف «رومر» سرعة الضوء سنة ١٦٧٦، وقام نيوتن بتجاربه الخالدة عن الطبيعة التركيبية للضوء الأبيض، ووضع هيوجنز النظرية التذبذبية للضوء التي قدر أن يكون لها نتائج بعيدة المدى في القرن التاسع عشر.

ولكن ربما كان من أفضل ما أداه القرن السابع عشر للعلم بعض وسائل مهمة ابتكرها لتعين على التقدم العلمي التالي؛ فكان هناك أولًا تقدم في الرياضيات، وهي الأداة العقلية القوية للعلم؛ فقد اخترع نابييه اللوغاريتمات، واخترع ديكارت الهندسة التحليلية، ووضع باسكال (١٦٢٣- ١٦٦٢) النظرية الرياضية «للاحتمال». وأخيرًا اخترع ليبنز ونيوتن حساب التفاضل والتكامل الذي كان أساسًا لكل الاستكشافات الرياضية التالية تقريبًا. وإلى جانب الأدوات العقلية ينبغي ذكر بعض



الأدوات المادية التي جعلت في الإمكان القيام بملاحظات وتجارب مثمرة، ومكنت من ذلك القياس الدقيق للظواهر وهو ما بنى عليه العلم. فقد اخترع التلسكوب «المرقب» صانع نظارات هولندي في بداية القرن السابع عشر، وقرينه المجهر (الميكروسكوب) أنشأه جاسكوني حوالي ١٦٣٩؛ وابتكر جيريك (١٦٠٢- ١٦٨٦) مفرغة الهواء وهذبها بويل. واخترع جاليليو الترمومتر وهذبه أعضاء (أكاديميا دل شيمنتو) الذين أدخلوا طريقة سده، وكذلك هذبه رينالديني الذي بين سنة ١٦٩٤ كيف أن نقطة ذوبان الثلج وغليان الماء يمكن اتخاذهما نقطتين ثابتتين للقياس الترمومتري؛ واخترع تورشيلي (١٦٠٨- ١٦٤٧) البارومتر سنة ١٦٤٣، وأجرى باسكال تجارب بينت دقته وبذلك محا خيال الخرافة القديمة عن كراهية الطبيعة للفراغ وهي الخرافة التي كان يفسر بها عمل المضخات؛ واخترع هيوجنز خطار (بندول) الساعة. وأخيرًا يجب الإشارة أيضًا إلى تأسيس مجامع علمية متعددة كونت بالذات لغرض خاص هو ترقية العلم، ففي روما كانت أكاديميا دي ڤنشي، وفي فلورنسا «أكاديميا دل شيمنتو» أسست سنة ١٦٥١، وصدر المرسوم بالجمعية الملكية بلندرة سنة ١٦٦٢ وإن تكن بدايتها ترجع إلى سنة ١٦٤٥، وأسست أكاديمية العلوم الفرنسية سنة ١٦٦٦.



فلسفة القرن السابع عشر

إن التفرقة بين العلم والفلسفة لم تعرف إلا تدريجيًا، وقد كانت إلى حد كبير نتيجة لتفرقة نيوتن بين الاستنتاجات العلمية المستخلصة من الملاحظات المباشرة وبين الفروض الميتافيزيقية التي لم ير محلًّا لإقحامها في دائرة عمله كفلكي وطبيعي. وكان الحد الفاصل بين العلم والفلسفة في القرن السابع عشر لا يزال ضعيفًا، وإن وجد ميل لتحديد العلوم بأنها الفلسفة الطبيعية تمييزًا لها عن بقية صور التفكير الفلسفي؛ وإذا كان من الصعب تحديد الفاصل بين علم القرون الوسطى والعلم الحديث، فإن تحديد الفاصل بين فلسفة القرون الوسطى والفلسفة الحديثة أشق وأعسر، وذلك إذا أخذنا كلمة فلسفة بأحدث مدلولاتها وهو يقيدها ويضيق دائرتها (بإخراج العلوم الطبيعية من حظيرتها). ولكنا نستطيع البدء بديكارت الذي نعتبر فلسفته بداية اتجاه جديد وإن تكن فلسفة «مدرسية» في كثير من الوجوه.

ديكارت: كان ديكارت (١٥٩٦ - ١٦٥٠) ككثير قبله شديد السخط على حال العلم في زمنه، وكانت الدراسة الوحيدة التي تعتبر



لديه قائمة على أساس متين هي الرياضيات، وكان ذلك في ظنه راجعًا إلى الطريقة المستخدمة في الرياضيات، وهي التي تبدأ بمعلومات واضحة (البديهيات والتعاريف والنظريات السابقة) وتسير بطريقة استنباطية حتى تصل إلى نتائج غير قابلة للشك. ولهذا أراد إدخال الطريقة الرياضية في الفلسفة؛ ولتحقيق ذلك أراد أولًا أن يجد نقطة ابتداء يطمئن إليها؛ وفي سبيل إيجاد هذه لجأ إلى طريقة أوغسطين في «الشك المنظم» وكان شأنه كشأن أوغسطين في الانتهاء إلى أنه إن جاز له أن يشك في كل شيء فإنه لا يستطيع أن يشك في حقيقة شكه نفسه: «إني أفكر ولذلك فأنا كائن». ولم تقبل هذه القضية على أنها يقينية؛ لأنها واضحة جلية. إذن فيستخلص قاعدة عامة وهي: «كل ما أدركه بوضوح وجلاء فهو حقيقي». ومن بين الآراء التي يراها واضحة وجلية وتبعًا لذلك يراها حقيقية فكرة الله، والبديهيات الهندسية، وبعض «الحقائق الخالدة» مثل «لا شيء ينتج من لا شيء». ومع هذا فقد طاب لديكارت أن يثبت وجود الله، ولهذا الغرض تابع إلى حد كبير حجج سانت أنسلم وكمباتلا واستنادًا إلى كمال الله الذي ينزهه كماله عن الخداع، يتقبل ديكارت العالم الحسي على أنه حقيقي متى كان واضحًا جليًّا، فالدنيا خلق الله وأمر بقائها كله بيده. والعالم المخلوق يتألف من نوعين من الأشياء الأجسام أو «الأشياء ذات الأبعاد» والعقول «الأشياء المفكرة». وهو كسانت أوجستين يرى



أن الأجسام والعقول أو (الأرواح) مختلفة أتم اختلاف حتى لا يمكن أن يكون بينهما تفاعل، واجتماع الجسم والروح في الإنسان هو مجرد معجزة، وبقوة الله التي تعجز المخلوقات تدبر الروح حركة الجسم وإن كانت لا تحدثها. وتطورت النزعة الروحية في فلسفة ديكارت سريعًا إلى مذهب الاتفاق أي المذهب الذي يرى أن الجسم والروح لا يؤثر أحدهما في الآخر، ولكن أي تغير في أحدهما يكون فرصة لتدخل إلهي يحدث تغيرًا مناظرًا في الآخر؛ وتابع ديكارت في ناحيته العلمية جاليليو واتجاهه الميكانيكي. بل لقد حاول أن يفسر الكائنات الحية (بما فيها الجسم البشري) على اعتبار أنها مجرد مُحرَّكات أو آلات. وأهم مستكشفاته المبتكرة وأكبرها قيمة هي الهندسة التحليلية.

هبز: وكان هبز (١٥٨٨- ١٦٧٩) شديد المعارضة لمذهب الإيمان بما وراء الطبيعة، وحاول أن يطبق على كل عالم الحقيقة نوعًا من التفسير الميكانيكي كالذي استخدمه جاليليو وديكارت في الظواهر الطبيعية فقط؛ وبهذا أخذ مذهبه الطبيعي أشد صور ذلك المذهب تطرفًا وهو المذهب المادي. وتبعًا لهذا المذهب تعتبر المادة والحركة وحدهما الحقيقتين المطلقتين، وبهما يمكن تفسير كل شيء حتى المعرفة الإنسانية؛ لأن كل معرفة تجيء عن طريق الإحساس، وكل الإحساسات تنشأ من ضغط المادة على الحواس، بل الواقع أن



الإحساسات جميعًا بل والأفكار ليست إلا ضروبًا من الحركة، والعقل أو النفس هو في ذاته مادة. وزيادة على ذلك فكل الأشياء تتميز بنزعة أساسية واحدة وهي نزعة البقاء على حالتها التي تكون عليها، سواء أكانت حركة أم سكونًا. ولم ينكر هبز وجود الله وهو العلة الأولى، ولكنه قرر أن الإنسان لا يستطيع تكوين فكرة عنه. وكان أهم تأثير لهبز في دائرة الفلسفة الخلقية والسياسية، وحتى في هذه الدائرة كان أهم مظاهر فلسفته إثارة المعارضة عليها.

سبينوزا: وكان سبينوزا (١٦٣٢- ١٦٧٧) أول رجل حديث عبر بوضوح تام عن المذهب الطبيعي والمذهب العقلي اللذين قاوم بهما التفكير الحديث مذهب خوارق الطبيعة ومذهب الوقوف عند النصوص، وهما المذهبان اللذان غلبا على القرون الوسطى. وقد دافع عن استقلال العقل ضد كل نوع من السلطة، وأصر على أن يوضع كل شيء حتى الكتب المقدسة نفسها موضع الفحص ككل الوثائق التاريخية الأخرى. ولما كان العمل الأساسي للعقل هو استكشاف العلاقات المنظمة بين الأشياء، كان بطبيعته معارضًا لكل ما يشنه عليه مذهب الخوارق من الغارات التي يحاول بها فصم عرى الروابط المنظمة بين الحوادث الطبيعية. ومن هنا نجد المذهب الطبيعي والمذهب العقلي لدى سبينوزا يسيران جنبًا لجنب، ولكن مذهبه



الطبيعي يختلف كثيرًا عن مذهب هبز الطبيعي، فهو يرى في الطبيعة بحسب إدراكه لها مكانًا للروح كما للمادة، ويرى محلًّا لله كما للإنسان وشبه الإنسان. بل الواقع أن الطبيعة أو «النظام الكوني» هي والله شيء واحد لدى سبينوزا، فالكل هو الله والله هو الكل.

والآن لنلق نظرة على أساس وهيكل مذهب سبينوزا الحلولي: الأشياء المحدودة والحوادث جميعًا تتوقف كلها على كثير غيرها، وهذه الأخيرة تتشعب في كل الجهات، وكل منها كذلك يتوقف على كثير غيره. ولكن عالمًا لا يتألف إلا من هذه الأشياء والحوادث المتساندة العرضية لا يكون عالمًا مفهومًا. فلا بد أن يكون ثمة حقيقة أو مادة قائمة بنفسها تعتمد عليها كل الأشياء والحوادث المفتقرة لغيرها. وهذه المادة الموجدة لنفسها لا يصح تلمسها في خالق خارجي فالمجموعة الكونية (أو الطبيعة) في جملتها تصلح أن تكون جوابًا عن مطلب الله. ومن الوجهة العلمية نجد وجهة النظر هذه تتحاشى فكرة تعدد الكائنات التي لا ضرورة لها ومشكلة الخلق من العدم. وزيادة على ذلك فإن الطبيعة ليست ثابتة بل متحركة تمارس كل ضروب النشاط الموجودة، وكل نوع مطلق من ضروب النشاط هذه تعتبر صفة من صفات الله. ولا يعرف الإنسان إلا نوعين اثنين من هذه الصفات المطلقة وهما: الامتداد والفكر، وبعبارة أخرى



النشاط الجسمي والنشاط العقلي. فكل الأجسام المادية والحوادث الطبيعية هي صور (أو تعديلات أو حالات) لصفة الامتداد، وكل العقول والتجارب العقلية هي صور لصفة الفكر والتفاعل الذي يبدو بين الجسم والعقل، نشأ من أنهما صورتان متلازمتان من الصفات التي تتألف منها الحقيقة الغائية الواحدة، والصور المجردة كثيرة وهي ليست خُدعًا وأوهامًا ولكنها حقيقية ما بقيت. بل إنها حين تذهب لا يعني ذلك اختفاؤها كلية، فهناك الواحد الباقي الذي تتغير فيه كلها مرة بعد مرة. ويعارض سبينوزا فكرة تشبيه الإله بصفات البشر وما تحتمله من سوء التأويل؛ وبلغ من شدة معارضته لذلك أنه يأبى أن يدعو الله ذاتًا. إن الله كما يدركه سبينوزا فوق الذوات، ولكن ذلك لا ينقص من استحقاقه لمحبته، ويتضح ذلك من حياة سبينوزا وأخلاقه. بل الواقع أن فلسفة سبينوزا تتوج «بالمحبة العقلية لله». وهي ثمرة أسمى ما يصل إليه الإنسان من صفاء البصيرة التي يستطيع عندها بحسن رياضة العقل والنفس أن يصل إلى تصور للواحد والكل.

ليبنتز: وضع ليبنتز (١٦٤٦- ١٧١٦) فلسفة عن (الذرات الروحية)، فقرر أن ما يسمى بالأشياء المادية وحتى ما يسمى بالفضاء ليس لها وجود فعلي ولكنها مجرد مظاهر وصور في دائرة تصورات العقول. والعقول (أو النفوس أو الأرواح) هي وحدها الحقائق؛ وهي



على مراتب شتى من مراتب التطور، فبعضها في حالة شديدة الانحطاط من حالات الوعي أو شبه الوعي وهي حالة السبات العميق. وبعضها في مرتبة أعلى في حالة الأحلام، ولكن منها ما هو تام اليقظة ولديه أفكار واضحة. والله وهو «روح الأرواح» في أشد حالات الوعي وأتمها نشاطًا. ولا حد للذرات الروحية في عددها ولا في مراتبها ولا يتساوى اثنان منها تمامًا في كل الوجوه. وكل ذرة روحية قائمة بنفسها ولا تتأثر بسواها إلا بالله الذي خلقها جميعًا منه على صورة من صور الانبثاق. وما يبدو من التفاعل بين الوحدات الروحية المختلفة يرجع إلى نظام مقدر قبل، وبعبارة أخرى أن الله خلقها بحيث تعمل جميعًا بانسجام ونظام، فكأنما قد وضع ساعات عدة لتحفظ الوقت معًا. وجميع مظاهر هذه الفلسفة مطبوع بطابع فلسفة ما فوق الطبيعة؛ على أن ليبنتز حين تعرض لما يسمى بالظواهر الطبيعية لجأ إلى تفسيرات ميكانيكية، وإن يكن حاول إدخال تأويلات روحية دينية باعتباره الميكانيكا وسيلة من وسائل الحكمة الإلهية. والباعث الأخير الذي حمله على هذه الفلسفة الخيالية هي رغبته في تبرير الإيمان بوجود الأرواح الفردية وخلودها.

لوك: وحاول لوك (١٦٣٢- ١٧٠٤) أن يحول الفلسفة من التأملات الكونية البعيدة الطموح إلى دراسة طبيعة المعرفة البشرية



وحدودها. ولقد كان من عادته أن يجادل بعض أصدقائه في موضوعات دينية، ولكن المناقشات كانت عقيمة، فخطر له أنه «قبل أن نأخذ في أسباب البحث عن الطبيعة يجب علينا أن نختبر مقدرتنا الذاتية، ونرى أي الموضوعات لا تلائم أفهامنا»؛ «لأن الناس بتوسيعهم دائرة المباحث إلى ما تقصر عنه مداركهم، يثيرون المسائل ويكثرون من وجوه الخلاف، وهذه لا نتيجة لها سوى مضاعفة الشكوك». ويمكن تلخيص أهم ما وصل إليه امتحانه للإدراك البشري فيما يأتي باختصار: إدراكنا يتوقف على ما نحسه، وعلى هذه الإحساسات نستطيع أن نبني تفكيرنا وأن نؤلف بينها ونخرج منها كليات أشد تركبًا، ولكننا لا نستطيع أن نزيد عليها. والإحساسات في أحسن حالاتها ليست إلا صورًا أو نسخًا من الصفات الأولية للأشياء: (الامتداد والشكل والصلابة والعدد والحركة). أما الإحساسات المتعلقة بالصفات الثانوية (اللون والرائحة والصوت والذوق) فليست سوى آثار ذاتية تحدثها فينا صفات أولية وليست صورًا لشيء موضوعي. وآراؤنا عن الأشياء (الأجسام والأرواح) مبهمة لا تجد من تجاربنا الحسية ما يؤيدها. وإذن فمن المحال القول بأن النفس شيء روحي أو شيء مادي منح المقدرة على التفكير، بل الواقع أن الإنسان لا يدرك الكنه الحقيقي لأي شيء وهو مقيد بما تهديه إليه تجاربه. ولا يستطيع الإنسان أن يثق بشيء سوى وجوده الذاتي الذي عرفه بالإلهام، وسوى وجود



الله الذي هو سبب وجود الإنسان. وهكذا وبعد ثلاث سنوات من نشر كتاب نيوتن «المبادئ» ذهب لوك في مقال له (١٦٩٠) «إلى أن العلم بالأشياء الطبيعية بعيد عن مدى إدراكنا» (إلا في حدود أولية) بينما اعتبر الرياضيات وعلم الأخلاق حقيقة لأنها تتعلق بالآراء وحدها.

ومذاهب الفلسفة الخمسة التي أتينا على ملخصها فيما سبق يمكن اعتبارها أسس كل مذاهب الفلسفة، أو أكثر مذاهب الفلسفة التي ظهرت في القرنين اللذين أتيا بعد ذلك.



فلسفة القرن الثامن عشر

بركلي: وضع بركلي (١٦٨٥- ١٧٥٣) فلسفة مثلية تعارض النزعات المادية التي غلبت على عصره. فقد كان تقدم الميكانيكا في القرن السابع عشر آخذًا بالألباب. فكان من الطبيعي أن يحاول المفكرون أن يتوسعوا في استخدام أساليب التفسير الميكانيكية في كل النواحي. وكانت فلسفة هبز المادية مثلًا ممتازًا لهذه النزعة. ولم يكن هبز وحده في ذلك. فحاول المطران الصالح بركلي أن يضعف الحركة كلها بإنكار حقيقة المادة وإثبات وجود الأرواح والآراء وحدها. وجعل مقال لوك متنه وعلق عليه بأن آراءنا أو إحساساتنا بالصفات الأولية وكذلك بالصفات الثانوية لا يمكن أن تكون صورًا لشيء ذاتي ولكنها مجرد ممارسات عقلية ولا شيء سواها. فالآراء لا تشبه إلا الآراء لا الأشياء المادية ولا صفاتها، وإذن فافتراض وجود الأجسام المادية هو زعم لا دليل عليه ولا حاجة لنا به. وموضوعات



العلم الحقيقية هي آراؤنا نفسها لا الأشياء المادية المزعومة التي تقع وراءها. «فليس في السماء ولا في الأرض مادة بغير العقل، فوجودها يجب أن يدرك أو يعرف» وإذا لم يدركها الإنسان «فإما ألا يكون لها وجود أصلًا أو تكون مستقرة في عقل روح خالد». وكيف إذن يبدو أن الأجسام المادية تحدث آثارًا معينة بانتظام إذا كانت مجرد آراء؟ يفسر ذلك بركلي «بأنه اتصال قهري فرضه صانع الكون» بين الآراء المتناظرة. فالحقائق الوحيدة هي إذن الله، والأرواح الأخرى التي خلقها، والآراء المختلفة أو التجارب التي أمر أن تفهم بتسلسل منظم.

هيوم: وقرر هيوم (١٧١١- ١٧٧٦) أن السير في طريق المناقشة الذي سلكه لوك وبركلي ينتهي بالتشكك. فقد ذهب بركلي- أخذًا بما بيَّنه لوك- إلى أنه لا يوجد دليل كاف لافتراض وجود الأشياء المادية أو النسبية المادية، وإن يكن أصر على حقيقة الأرواح (أو النفوس) والتأثير الروحي. وبين هيوم أن حجج بركلي ضد الأولى تصدق أيضًا على الأخرى. وأنكر قول بركلي بأن كل إنسان يعرف بالإلهام وجود روحه بنفسه فقال: «من ناحيتي أقرر أني كلما تعمقت فيما أسميه نفسي أتخبط وأتعثر في بعض الإحساسات ولا أستطيع أن أقبض على نفسي أبدًا»، وكل ما يبدو حقيقيًّا هو مجموع متعدد من التأثرات والآراء المتقطعة التي يكسبها تداعي المعاني مظهر



الحوادث المتسلسلة، ويخيل لنا أن مادتها ثابتة لخطئنا في الظن بأن التأثرات المماثلة لتأثرات سابقة هي بعينها. كل ما يوثق به هو تيار التجارب المتغيرة. حتى الرياضيات نفسها ليست يقينية، وأقصى ما يمكن افتراضه لشيء هو الاحتمال، وقد وجد هيوم نفسه نتائجه فاشلة ولكنه دافع عن «مزايا التشكك».

كانط: وحاول كانط (١٧٢٤- ١٨٠٤) أن يصل ما بين الآراء والعالم الخارجي اللذين تركت فلسفة هيوم بينهما هوة. وقد كان هذا التباعد بين الذاتي والموضوعي النتيجة الطبيعية لطريقة التفكير التي سلكها ديكارت وليبنتز ولوك وبركلي؛ ولكن (كانط) كان شديد الاحترام للنتائج التي وصل إليها العلم الطبيعي، بحيث لم يستطع رفض كل ما تذهب إليه تلك النتائج على الوجه الذي يدعو إليه مذهب هيوم التشككي. وقد امتاز دفاعه عن العلم بطريقة تعتبر إلى حد ما جديدة، وهي طريقة «التجريد» التي كانت تطورًا بينًا للمذاهب القديمة عن «الأفكار العامة» و«الحقائق الخالدة» و«الآراء المستكنة». فقد كان كانط يرى أن موضوعات العلم نتيجة لعاملين: الأشياء المحسوسة وهي مستقلة عن العقل، وبعض صور وارتباطات يقدمها العقل. وهذه الصور الآتية عن الإلهام (كالزمان والمكان) والعلاقات والمقولات الفكرية: (كالجوهر وعوارضه، والعلة والأثر... إلخ) هي أولية سابقة،



من حيث إنها لا تكتسب بالتجربة، إذ التجربة نفسها تستحيل بغيرها. ومن جهة أخرى نجد مادة الحس لاحقة أي أنها تجيء فقط عن طريق التجربة وإن تكن لا تأتي على ما هي عليه بالفعل بل متغيرة بالصور والمقولات السابقة. ولا تصل المعرفة البشرية إلى حقيقة الأشياء نفسها بل إلى مظاهرها بعد أن شكلت على الوجه الذي سبقت إليه الإشارة. واستخدام الصور والمقولات الأولية في كل ما يقع في دائرة التجارب البشرية حق مبرر بل هو في الواقع أمر لا مفر منه، ولكنها يجب ألا تطبق على ما يتجاوز تلك التجارب. فالله والحياة الآخرة مثلًا أبعد من متناول التجارب الإنسانية، وإذن فلا يمكن أن يكونا موضعًا للمناقشة، فهما لا يمكن إثباتهما ولا نفيهما. ولكن يمكن الإيمان بهما على أنهما من الاعتقادات التي لا تقوم على أسس نظرية بل على أسس عملية. وعلى هذه الاعتبارات العملية بنى كانط الاعتقاد بوجود الله وحرية الاختيار والخلود. فهذه الاعتقادات مسلمات تحتمها أصول السلوك العملي المطلق، كما أن الوجود الحقيقي لعالم الأشياء على صورة ما من المسلمات التي تحتمها النتائج النظرية للعلم.



المذهب المادي

نتج عن المذهب المثالي الذي دعا إليه بركلي أن قام أحد مواطنيه «تولاند» (١٦٧٠ - ١٧٢١) معارضًا له وداعيًا إلى مذهب هبز المادي. وقد أكد أن المادة ليست ذلك الشيء الخامد الذي صوره لنا ديكارت؛ بل هو مادة فعالة أو هو قوة. المادة هي القوة والحركة والحياة، والعقل بعض خواصها، والتفكير هو وظيفة العقل كما أن الذوق وظيفة اللسان. وكذلك اعتنق هارتلي (١٧٠٤- ١٧٥٧) الفلسفة المادية وحاول أن يرد علم النفس إلى علم وظائف الأعضاء «الفسيولوجيا». وربما كان بريستلي (١٧٣٣- ١٨٠٤) أعظم فيلسوف مادي بريطاني في القرن الثامن عشر. وقد عدد أسبابًا كثيرة جديرة بالثناء تأييدًا للمادية (وبعضها بالفعل مقتبس من الكتب المقدسة)، وحاج قومه بأنه لا يمكن فهم الفكرة المسيحية التي تقرر أن الله في كل مكان إلا إذا افترضنا لله وجودًا ماديًا. وفي فرنسا قويت المادية بفضل ديكارت من غير أن يقصد هو إلى ذلك. فقد كان ديكارت مؤمنًا اثنينيًا، وكان في الواقع من الكاثوليك الأرثوذكس. ولكن اعتباره الحيوانات الدنيا مجرد آلات، وتفسيره كيف أن الأعضاء يمكن تحريكها بمؤثر حسي



من غير تدخل الروح، كل ذلك أدى بلاماتري وآخرين إلى أن يستغنوا عن الأرواح بتاتًا، ويفسروا الأشياء كلها تفسيرًا ميكانيكيًّا، فقد أكد لاماتري (١٧٠٩- ١٧٥١) أن الإنسان ليس كائنًا ممتازًا، وأنه ليس ثمة فروق جوهرية بين النباتات والحيوانات وبني الإنسان، فكلها خاضعة لقوانين واحدة، وهي تمثل أدوارًا مختلفة في عملية النشوء والارتقاء.

ومن الفلاسفة الماديين الفرنسيين أيضًا «ديدرو» (١٧٣١- ١٧٩٤) وهلفتيوس (١٧١٥- ١٧٧١) ودالامبير (١٧١٧- ١٧٨٣) ودولباخ (١٧٢٣- ١٧٨٩) وكاباني (١٧٥٧- ١٨٠٨) ولكاباني ترجع بعض العبارات المادية الشائعة مثل «الجسم والروح شيء واحد». «الإنسان ليس إلا مجموعة أعصاب». «العقل يفرز التفكير كما تفرز الكبد الصفراء». «كل الأشياء حتى ما يسمى بالظواهر العقلية والخلقية، تتبع قوانين المادة وخصائصها». وكان علم القوى العقلية (الفرنولوجيا) وليد هذا النوع من المذهب المادي.



العلم في القرن الثامن عشر

سار تقدم الفلك بعد نيوتن في طريقين أصليين: رصدي ورياضي. وأهم عمل في الفلك الرصدي في القرن الثامن عشر مقرون باسم هرشل (١٧٣٨- ١٨٢٢) ففي سنة ١٧٨١ اكتشف سيارًا جديدًا (يورانوس) له قمران ويقع هذا السيار وراء زحل، وقد يكون أظهر من ذلك الاكتشاف من بعض الوجوه اكتشافه ٨٠٠ نجمة مزدوجة، أي أزواجًا من النجوم دائرًا كل منهما حول الآخر تبعًا لقانون الجاذبية؟ ودل ذلك على أن القانون يصدق أيضًا خارج حدود النظام الشمسي. وحصر أيضًا ألفين من السدم التي اعتبرها ممثلة لأدوار مختلفة في تطور النظام النجمي. وزيادة على هذا استنتج من دراسة توزع النجوم في السماوات أن مجموعتنا النجمية شبه عدسة. ولا بد أيضًا من الإشارة إلى رصد (هالي) للمذنبات وتعيينه النظام الدوري لاثنين منها. ويعدل ذلك في الأهمية استكشافه أن بعض النجوم الثابتة غيرت أوضاعها النسبية وبهذا لا تعتبر «ثابتة» كما كان يظن. أما الفلك الرياضي فكان أهم ما يعنى به تطور الاستدلالات المستنتجة من قوانين الجاذبية والحركة. وكانت المسألة الكبرى تعيين الحركة النسبية لثلاثة



أجسام متجاذبة أو أكثر، وقد حل هذه المسألة يولر ودالامبير وكليرو ولاجرانج مع إشارة خاصة إلى النظرية القمرية ونظرية السيارات؛ ورتب لاپلاس نتائج مجهوداتهم وصورها في كتابه «الميكانيكا السماوية» (١٧٩٩). وقد أظهر لاپلاس أن المجموعة الشمسية ثابتة وأن التدخلات بين أجزائها لا تتعدى حدودًا معينة ووضع لاپلاس أول محاولة علمية لتفسير المجموعة الشمسية، فبحسب نظريته السديمية (١٧٩٦) يرى أن السيارات قد تكثفت عن حلقات ترامت من كتلة متوهجة من الغاز دائرة آخذة في التقلص. وأغفلت النظرية بعد قرن ولكنها لا تزال تصلح إلى الآن تفسيرًا لتكثف النجوم الفردية من السدم.

وفي الطبيعة أدخل القرن الثامن عشر زيادات في دراسة الحرارة والصوت والمغناطيسية والكهرباء. فقد كان من نتيجة مجهود «بلاك» التجريبي في الحرارة أن استكشف الحرارة النوعية والحرارة الكامنة، وكانت هذه الأخيرة عاملًا مهمًّا في استكشافات «وات» في الهندسة البخارية. ونجحت تجارب رمفورد في تقرير النظرية القائلة بأن الحرارة صورة من صور الحركة لا مادة خاصة كالفلوجستون بخصائصه المتقلقلة المتضاربة. وفي دراسة الصوت تمكن هوكسبي سنة ١٧٠٥ من أن يثبت لأول مرة بطريق التجربة اعتماد الصوت على الهواء في انتقاله؛ بينما ساركلادني (١٧٥٦- ١٨٢٧) بهذه المادة



إلى ما يقرب من مستواها الحالي. وفي دراسة المغناطيسية والكهرباء استطاع علماء القرن الثامن عشر أن يعوضوا عن الإهمال النسبي الذي أصابهما منذ أيام جلبرت. وقد وضع البداية هوكسبي، ثم أتم العمل كثير من الباحثين؛ من بينهم فرانكلين الذي وضح الطبيعة الكهربائية للبرق، وجلواني وولتا اللذين صار اسماهما من الكلمات الدائرة على الألسن في المنازل... إلخ.

وفي الكيمياء تنحصر شهرة القرن الثامن عشر في أنه نظم العلم لأول مرة، وفي أنه وصل إلى عدة استكشافات إيجابية، وفي أنه فند كثيرًا من الأخطاء التي كانت مقررة منذ عهد بعيد. وقد ابتدأ القرن ببداية لا تبعث الأمل وهي نظرية الفلوجستون التي وضعها ستاهل (١٦٦٠- ١٧٣٤). وكانت صورة مفخمة للعقيدة القديمة التي كانت ترى أنه يخرج في الاحتراق نوع خاص من المادة النارية (الفلوجستون)، فمثلًا عندما يتحول فلز بالتسخين إلى كلس، كان ذلك يفسر بأن الفلز الأصلي كان يحتوي الكلس والفلوجستون، وفي أثناء الاحتراق أخرج الثاني. وقد ساعدت النظرية على أن تدخل شيئًا من النظام في فوضى كثير من التفاصيل الكيميائية، ولكنها تصادمت بغيرها، فمثلًا لاحظ كيميائي عربي في القرن الحادي عشر، أن الفلز حين يتكلس في الهواء يزداد وزنه، وقابل مؤيدو نظرية الفلوجستون



هذه الحالة بقولهم إن الفلوجستون فيه قابلية للصعود لا جاذبية، وفيه اندفاع إلى أعلى بدلًا من الثقل؛ وبهذا كان اتحاده بكلس فلز من شأنه أن يجعل الفلز أخف من الكلس نفسه، ولكن كثيرًا من الاستكشافات قد ساعدت على نقد هذا الوهم القديم (الذي بني في الأصل على ما يرى من ميل شعلة النار إلى الارتفاع) وإن يكن مكتشفوها لم يدركوا في كل الأحوال دلالتها في هذه الناحية. فقد أظهر بلاك (١٧٢٨- ١٧٩٩) أن الطباشير حين يتحول إلى جير يخرج غازًا يختلف عن الهواء. وأدى هذا البحث عن غازات أخرى، واستكشف كل من بريستلي (١٧٣٣- ١٨٠٤) وشيل (١٧٤٢- ١٨٠٤) على انفراد الغاز الذي سمي فيما بعد بالأكسجين، وحضر الغاز بتسخين كلس الزئبق. وأدى هذا الاستكشاف بلافوازييه إلى التفسير الصحيح للتكلس، فبين أنه في الاحتراق تتحد المادة المحترقة بالأكسجين وهو أحد الغازات التي يتكون منها الهواء، وإذن فكلس الفلز يحتوي أكثر مما يحتويه الفلز وبذا كان أثقل وزنًا، وتم بذلك إبطال النظرية الفلوجستونية. وعرف عرضًا كذلك أن الهواء ليس بعنصر. وتبين كذلك أن الماء مركب بعد أن استكشف كافندش (١٧٣١- ١٨١٠) الأيدروجين وبتركيبه مع الأكسجين أنتج ماء. وأكبر الفخر في كيمياء القرن الثامن عشر يرجع للافوازييه الذي وسع ونظم كل ما وصلت إليه الكيمياء إلى عهده، وقد روج استعمال بويل الدقيق للفظة «عنصر» وأدخل نظامًا أقرب للعلم



في وضع المصطلحات الكيميائية، ووضع مثالًا لاستعمال المعادلات الكيماوية، وكان له فضل وضع قانون بقاء المادة بتقريره أنه «في كل عملية توجد كمية واحدة من المادة قبل العملية وبعدها». وكان إعدام لافوازييه في الثورة الفرنسية بحكم زعمائها خسارة للكيمياء لا تعوض، وإشعارًا بأن التعصب ليس قاصرًا على دائرة الدين وحده.

وكانت البيولوجيا في القرن الثامن عشر في جملتها تمهيدًا لنظرية النشوء والارتقاء، ولكن قامت محاولات كثيرة وتم بعض الشيء في البيولوجيا الوصفية، والبيولوجيا الترتيبية وغير ذلك من فروع البيولوجيا النظرية. وقد جاء بفون (١٧٠٧ - ١٧٨٨) في كتابه «التاريخ الطبيعي» على أدق بيان معروف إلى أيامه عن حياة الحيوانات وعاداتها وتوزيعها الجغرافي، والظروف المناخية التي تعيش فيها وغيرها. ومن الوجهة العلمية كان لينيس (١٧٠٧ - ١٧٧٨) أهم من بفون؛ لأنه قام بالشيء الكثير في تنظيم البيولوجيا بإدخاله تقسيمًا مهذبًا للنباتات، وطريقة مهذبة في التسمية لا تزال إلى اليوم صالحة لتحديد النبات. وطريقة لينيس في التقسيم تسمى الطريقة الجنسية، وهي طريقة تكاد تكون مصطنعة؛ ولكن بفضل مجهود جوسيو وآخرين مهدت الأساس للتقسيم الطبيعي القائم على الفصائل. وكان الاعتقاد القديم بتولد الحيوانات من تلقاء نفسها لا يزال شائعًا، ولكن تجارب سبالازاني



(١٧٢٩- ١٧٩٩) ساعدت على إضعافه. وزيادة على هذا وضعت مثالًا للتجريب الدقيق في أشباه هذه المسألة. ومما كان له أهمية خاصة في مستقبل البيولوجيا إدخال طريقة الموازنة التي تجمعت منها الشواهد التي قامت عليها نظرية النشوء والارتقاء. وفي هذه الناحية يعتبر أن كتاب التاريخ الطبيعي لبفون وكتاب جوت عن أحوال النباتات كان لهما فضل خاص في نشرة الفكرة العامة عن النشوء والارتقاء. وكان مما يتصل بالآراء التطورية في البيولوجيا دراسة الحفريات والجيولوجيا عامة. وقد وضع هتون (١٧٢٦- ١٧٩٧) في كتابه «نظرية الأرض» ١٧٨٨ أسس الجيولوجيا العلمية. وفي دائرة البيولوجيا التطبيقية كان الحادث الجليل الخطر هو استكشاف جنر للتطعيم (١٧٤٩- ١٨٢٣) وبهذا وضعت أسس الطب الوقائي.



فلسفة القرن التاسع عشر

الفلسفة المثالية:

لقد حذر كانط من إطلاق العنان للتفكير في «الشيء بذاته» أو «الموجود المطلق». ولكن كتاباته كانت تتضمن اقتراحات أغرت عددًا من المفكرين بأن يقفوا كل جهودهم على هذه «الثمرة المحظورة». وأشهر هؤلاء المفكرين فخته، وشلنج، وهيجل.

فخته: فأما فخته (١٧٦٥- ١٨١٤) فقد قرر أن كل شيء حتى الشيء بذاته هو من نتاج العقل. فالتجربة والمدركات كلها لا صورتها وحدها تتولد من «النفس المطلقة» التي تشترك فيها النفوس الفردية. فالنفس المطلقة تقسم نفسها إلى نفس عالمة وشيء معلوم؛ لأن النمو الخلقي للنفس يقتضي وجود عقبات تتخطى بجهد خلقي. ولمثل هذه الأسباب يجب أن تقسم النفس المطلقة إلى نفوس كثيرة، وإلا لتعذر سنوح الفرصة لممارسة الواجبات المتبادلة. ولكن النفوس الكثيرة كلها هي مظاهر تفصح عن النظام الخلقي العام، وهو النفس المطلقة أو الله.



شلنج: وحاول شلنج (١٧٧٥- ١٨٥٤) أن يخلص حقيقة العالم الطبيعي من النزعة الخيالية التي كانت تميل للقول بأنه مجرد مظاهر أو آراء، فاعتبر جمال العالم المادي مبررًا كافيًا لحقيقة وجوده، ورأى فيه ما يدل على «المطلق» كما يدل عليه العقل. وأدى هذا إلى القول بأن المطلق ليس هو العقل ولا المادة وإن يكن يظهر نفسه فيهما كليهما؛ وبذا رجع «المطلق» إلى منزلة الشيء بذاته الذي لا يعلم.

هيجل: وأما هيجل (١٧٧٠- ١٨٣١) فقد نبذ فكرة الشيء بذاته الذي لا يعلم أو المطلق المجهول. وذهب إلى أن العقل والطبيعة المادية هما المطلق بذاته لا مجرد مظاهر أو دلائل على مطلق مجهول. وفوق ذلك فليس العقل والمادة حقيقتين متميزتين ولكنهما عنصران تتكون منهما عملية إفصاح المطلق عن نفسه. فالعقل بحاجة إلى العالم الشيئي الذي يمارس عليه عمله، ولكن هذا العالم الشيئي في ذاته عالم عقلي. «كل حقيقي معقول، وكل معقول حقيقي». وزيادة على هذا يسير تطور الحقيقة على مثال المنطق؛ فإن فكرة ما تحدث (مبحثًا) فتقوم فكرة تعارضها (مبحث مضاد) ويتضح أنها هي الأخرى غير ملائمة، ولكن ثالثة تحدث انسجامًا بين ما هو صحيح في الفكرتين الأوليين (نتيجة مركبة). فمثلًا «الصيرورة» هي نتيجة مركبة بين الوجود وعدم الوجود. والعالم يتألف من أمثال هذه المركبات. وتصور هيجل



للسير العالمي على أنه منطقي معقول بعث روحًا جديدة في دراسة التاريخ، الذي بدأ ينظر إليه على أنه يكشف أسرار القصة الإلهية. وقد جعل بعض الشبان الانقلابيين شعارهم نصف كلمة هيجل أي «كل معقول حقيقي» وإلا كان غير حقيقي. واتخذ الرجعيون والمحافظون شعارهم النصف الآخر أي «كل حقيقي معقول» أي ما هو كائن هو الصواب.

فخنر: واعتبر فخنر (١٨٠١ – ١٨٨٧) العالم جمعية من الأرواح، والله هو الروح الأعلى الذي يحتويها جميعًا. والأرواح في داخلها معنوية ولكنها في الخارج تتراءى على صور أجسام مادية، وكما أن صغار الأجسام تندمج فيما هو أكبر منها، وكل الأجسام داخلة في نطاق الكون الطبيعي، فكذلك تدخل بعض الأرواح ضمن غيرها، وروح الله تشمل كل الأرواح. والحياة والوعي لا ينبعثان من الممات والغيبوبة، بل الأرجح أن هاتين صورتان منحطتان للآخرين نتيجة حركة ذاتية ثانوية.

لتز: أما لتز (١٨١٧– ١٨٨١) فدعا لفلسفة مثالية حلولية. فالحقيقة المطلقة لديه مادة عقلية، والظواهر المادية هي صور تحدثها الأرواح أو الذرات الروحية (كما قرر ليبنتز من قبل). ولكنه يرى أن هذه الأرواح أو الذرات الروحية– على عكس ما رآها ليبنتز– ليست



مواد مستقلة ولكنها صور أو حالات لله وهو المادة اللانهائية الوحيدة. والظواهر الميكانيكية هي مظاهر ناتجة عن القوانين المنظمة التي يسير الله بها هذه الحركات الكامنة التي تتجه لغايات إلهية.

الفلسفة الإرادية:

وبينما اعتبر المثاليون الحقيقة المطلقة هي الفكر أو العقل، اعتبرها فلاسفة آخرون هي الإرادة. ولقد جعل ديكارت من قبل المكانة الأولى للإرادة، كما شجع كانط هذه النزعة باعتباره الحقائق العليا من المستلزمات الخلقية أو العملية. وأشهر الفلاسفة الإراديين هم: شوبنهاور وهارتمان ونيتشه ووندت.

شوبنهاور: وقد اعتبر شوبنهاور (١٧٨٨- ١٨٦٠) الحقيقة المطلقة هي إرادة عامة لا عقل لها. وذهب إلى أنه ليس ثمة أشياء فردية أو إرادة فردية. فالفردية مجرد وهم لأنها قائمة على فروق الزمان والمكان التي أظهر كانط أنها مجرد صور تظهر فيها الأشياء بذاتها وليست بعناصر لها. وقرر زيادة على هذا أن الإرادة شرٌّ في أساسها ولا يمكن أن تروي غلتها أبدًا. فالحياة ليست إلا مباءة لمطامح لا تقنع. وأفضل السبل أن يخترق الإنسان حجب الوهم الفردي ويرى عقم مطلب الإشباع ويعتبر الحياة كأنها قطعة من الفن. وهكذا انتهت فلسفة شوبنهاور التشاؤمية به إلى نوع من إنكار الذات البوذي.



هارتمان: وارتقى هارتمان (١٨٤٢- ١٩٠٦) بفلسفة شوبنهاور الإرادية والتشاؤمية «إلى فلسفة غير الواعي». فبينا يعتبر شوبنهاور العرض (أو المعرفة) مجرد آلة للإرادة، يضعهما هارتمان على قدم المساواة ويرى أنهما معًا يؤلفان «المطلق» الذي لا وعي له، والذي ينفصل تدريجيًّا إليهما ويصير واعيًا ويدرك مأساة الرغبة في الحياة، ويجعل الاثنين (الإرادة والعرض أو المعرفة) يتعارضان (كما في حالة الانهماك في بعض المطالب العقلية كمباحث العلوم مثلًا) قد يصل الحال إلى انعدامهما وبذلك تنتهي شرور الوجود. وبهذه الطريقة يسترد الإنسان إلهه غير الواعي.

نيتشه: وحاول نيتشه (١٨٤٤- ١٩٠٠) أن يركب فلسفة من كانط وشوبنهاور وداروين؛ فاستنتج من نظرية كانط عن المعرفة أنه ليس ثمة شيء اسمه المعرفة، وأن كل ما هنالك ضرب من الخرافة والخيال، والحقيقة لا تكتشف بل تخلق أو تخترع. نعم، إن العقائد ليست كلها سواء، ولكن التمييز الصحيح بينها هو بين ما هو نافع منها وما هو غير نافع لا بين ما هو صادق وما هو كاذب. وكان شأنه كشأن شوبنهاور إذ اعتبر أن الحقيقة المطلقة هي الإرادة؛ ولكنه خصص هذه الإرادة بأنها إرادة القوة لا مجرد إرادة المعيشة «فحب القوة هو شيطان الجنس البشري». وكان نيتشه كشوبنهاور يرى الدنيا بمنظار أسود،



ولكنه بدل أن يدعو إلى استسلام بوذي بَشَّر برسالة المعيشة النشيطة المخاطِرة. الحياة نوع من الروايات الإغريقية التي يظهر فيها البطل كل بأسه ولتنازع البقاء الفضل في أن يرفع الأرقى إلى القمة. وقد تطلع شوبنهاور إلى الأمام مترقبًا ظهور السوبرمان (الإنسان الممتاز) نتيجة لتنازع البقاء. وسيفضل السوبرمان النوع الحي من الجنس البشري بأكثر مما يفضل رجل الوقت الحاضر النسناس.

وندت: وكذلك اعتبر وندت (١٨٣٢- ١٩٢١) أن الحقيقة الأساسية هي الإرادة، ولكنها إرادة لا تنفصل قط تمام الانفصال عن الشعور والآراء. هناك مرتبتان للإرادة: إرادة جبرية وإرادة اختيارية، وحتى الإرادة الجبرية تقتضي شعورًا موجهًا نحو غاية، وتبعًا لهذا تقتضي فكرة، ولكنها غير الحالة في الإرادة الاختيارية التي يكون فيها اختيار الباعث عن وعي وإدراك. ولما كانت الكائنات لديها إرادة جبرية كان التطور العضوي نتيجة حكمة إلهية، وهذه الحكمة قد أوجدت نظمًا آلية تحقق بها أغراضها الذاتية. وقد اعتبر وندت الإرادة وكل نوع من الفاعلية شيئًا واحدًا، وإذن فلا يعتبر الانتباه وحده إرادة؛ بل التفكير نفسه كذلك. وأدى هذا إلى مذهب ويليام جيمس «إرادة الاعتقاد». ووندت ككانط يرى المعرفة البشرية قاصرة على ما يقع في دائرة اختبارها، وكلما حاول العقل تجاوز الاختبار لا يصل إلا إلى



مثال للاعتقاد، والله أحد هذه المثل ويظن أنه «إرادة الكون».

الفلسفة المادية:

شهد منتصف القرن التاسع عشر بعثًا جديدًا للفلسفة المادية ولا سيما في الحلقات العلمية، وكان هذا إلى حد كبير رد فعل للفلسفة الخيالية المثالية واقتحامها دائرة العلم بحماقة. فالأجيال التي شهدت التجارب الطبيعية لماير وجول وهلمهولتز (الذي قرر نظرية بقاء الطاقة) وشهدت مباحث ليبيج الكيميائية ومباحث شوان الميكروسكوبية (وشوان هو الذي أظهر أن الخلية وحدة الكائنات الحيوانية والنباتية على السواء) ومباحث شيلدن (الذي نبذ فكرة الحيوية)، هذه الأجيال ما كانت لتستطيع صبرًا على التخيلات الروائية التي يقول بها المثاليون، ولم تكن لتطيق احتمال إنكارهم لحقيقة المادة. وزيادة على ذلك ساعد تقدم الفنون الصناعية والتحسينات التي تبعت ذلك في الظروف الاقتصادية والصناعية على تشجيع الاهتمام بالأشياء المادية. وبهذا أعيد الاتصال بالفلسفة المادية التي عرفت في القرون السابقة. وقد وصف موليشوت (١٨٢٢- ١٨٩٣) كل دورة الحياة بعبارات المادة والطاقة «فإذا لم يكن ثم كبريت فلا تفكير». وزاد وجت (١٨١٧- ١٨٩٥) على هذه الكلمة كلمة كاباني وهي أن المخ يفرز الفكرة كما تفرز الكبد الصفراء. وربما كان بخنر (١٨٢٤-



١٨٩٩) أهم هذه الطائفة من المفكرين، فكتابه (القوة والمادة) ظل زمنًا طويلًا عدة الفلسفة المادية ودرعها، وقد كان يرى القوة والحركة شيئًا واحدًا، واعتبر كل شيء نتيجة المادة والحركة. ومع أنه ميز بين المادة والحركة فقد أصر على أنهما متلازمتان لا تنفصلان؛ وقد نبذ فكرة «الحيوية» واعتبر الحياة تتولد من تلقاء نفسها من المادة في ظروف معينة، كما اعتبر العملية العقلية مجرد «إشعاع في خلايا المادة السنجابية للمخ لحركة صدرت عن مؤثر خارجي». وحكم زولب (١٨١٩- ١٨٧٣) على كل شيء وراء الحس بأنه «سخف يتجاوز المعقول»، ولكنه لم ير قوة بخنر ومادته كافيتين لتفسير كل شيء. فقد كان من الضروري افتراض قوى عضوية وعناصر عقلية كما افترضت الذرات المادية والحركة؛ وقد اعتبر النظام الكوني كلًّا متجانسًا يرمي إلى غاية. ومما هو جدير بالذكر أن كل هؤلاء الفلاسفة والعلماء الماديين كانوا ممتلئين حماسة للإنسانية والتقدم البشري.

الفلسفة الوضعية والفلسفة النشوئية:

كان كل اتجاه العلوم الحديثة بعيدًا عن ناحية ما وراء الطبيعة. وقد كان المفكرون جميعًا حتى أولئك الذين لم تقنعهم الفلسفة المادية يلجأون إلى فلسفة أخرى تتحاشى ما وراء الطبيعة، وترى العالم نظامًا طبيعيًا يسير على قانون وترتيب. وقد كان من شأن هذا



في أغلب الأحوال ضمان نوع من الاعتدال في الآراء الميتافيزيقية أو شيء من الوقوف موقف عدم النقض أو الإثبات. ويعتبر كونت ومِل وسبنسر من أهم ممثلي هذه الحركة التي تأثرت من ناحية بفلسفة لوك التجريبية، ومن ناحية أخرى بفلسفة كانط النقدية.

كونت: وكان كونت (١٧٩٨ - ١٨٥٧) مؤسس ما يعرف بالفلسفة الوضعية. وقد قرر ككانط أن العلم الإنساني محدود بالظواهر، و«الأشياء بذاتها» وراء طاقتنا، وإذن فخير للناس أن يركزوا كل جهودهم حول ترقية المعرفة العلمية وإصلاح الأحوال الاجتماعية. يجب على الفلاسفة أن يطرحوا ظهريًا البحث عن غير القابل للعلم (المطلق إلخ)، ويأخذوا بأسباب تنظيم وترتيب طرق العلوم ونتائجها. ويجب أن يتحول الإخلاص الديني من خدمة إله غير معروف إلى خدمة الإنسانية. وبهذه الطريقة يصبح الدين وسيلة لضمان وحدة الإنسانية وقوتها بدلًا من أن يكون مثارًا للانقسامات والمنازعات. ومثل هذه الدعوى الدينية الخالية من الغيبيات لا يمكن أن تتقدم إلا تقدمًا بطيئًا، فأكثر الناس يحومون حول ما هو خارق للطبيعة.

مل: وكان مل (١٨٠٦ - ١٨٧٣) وضعيًّا كذلك وإن يكن تأثره بلوك أكثر من كانط؛ ومنطقه ومذهبه الخلقي النفعي واقتصاده السياسي قامت جميعًا على أسس إيجابية وتجريبية.



سبنسر: وكذلك حصر سبنسر (١٨٢٠- ١٩٠٣) العلم البشري في دائرة الظواهر، ولكنه سلم بأن هناك أساسًا غير معلوم لعالم الظواهر. وأكبر شهرته ترجع لمحاولته الطامحة في أن يدخل الأشياء كلها في سلك تطوري. فالدنيا لدى سبنسر بدأت شيئًا متجانسًا يصح أن يسمى قوة أو مادة وحركة، ولكن طبيعتها الداخلة غير معروفة، وبتفصلها التدريجي انبعثت منها أولًا الأجرام السماوية (تبعًا لنظرية لابلاس السديمية إلى حد ما). ثم نشأ العالم العضوي من غير العضوي (على نحو ما قررته بيولوجية لامارك ودارون)، ثم تلا ذلك في الوقت المناسب تنوع الأنسجة والوظائف في الأجسام الحية، ثم تقسم العمل في الصناعة وهلم جرا. ومجموع الطاقة في الكون يبقى على ما هو عليه دائمًا ولكنه يتوزع على طرق شتى. وقد فهم سبنسر وغيره سير التطور على أسس ميكانيكية. وكان مذهب برجسن المعروف «بالتطور الخالق» و«التطور المنبعث» للويد مورجان تصحيحًا لهذه النزعة الميكانيكية وتبرير نشوء العمليات الكونية من تلقاء نفسها.



العلم في القرن التاسع عشر

سار الفلك في الطرق التي ترسمها القرن السابق، ولكنه استمد المعونة من الوسائل المساعدة الحديثة القوية: وهي التصوير الشمسي والإسكبترسكوبية (الطيفية). وقد أدت التهذيبات التي دخلت على نظرية القمر والسيارات إلى استكشاف السيار نبتون سنة ١٨٤٦. وقد استدل على موضع السيار الجديد بتحليل رياضي لحالات الاضطراب التي لوحظت على حركات السيار يورانوس. واستنتج ذلك في وقت واحد آدمز ولفرييه على انفراد. وكانت صحة هذا الاستدلال تأييدًا قويًّا لأصول الفلك النيوتوني. وفي الفلك الرصدي كان اهتداء بيسل إلى اختلاف منظر النجوم حادثًا كبير الدلالة؛ فقد كان العجز عن ملاحظة هذا الاختلاف (أي تغير في الوضع الظاهري للنجوم الثابتة يماشي التغيرات في وضع الأرض في فلكها) من أكبر الاعتراضات على نظرية إرستارخوس وكوبرنيق القائلة بأن الشمس مركز الكون. وفي القرن الثامن عشر تلمس بروالي هذا الاختلاف، ولكن كل ما لاحظه تغبش الضوء (وهو ناشئ عن تحرك الراصد عكس الطرق التي تصله منها أشعة النجم). أما ملاحظة بيسل للاختلاف فقد كانت تأييدًا



مباشرًا لنظرية تركز الشمس. وشهد القرن التاسع عشر أيضًا تعيينًا أدق لبعد الشمس عن الأرض خيرًا من كل ما كان بالاستطاعة من قبل. ولكن أعظم ما استحدث هو الاكتشاف الطيفي للتركيب الكيماوي للأجرام السماوية؛ والطريقة باختصار هي ما يأتي: كل عنصر كيماوي عند توهجه يبعث ضوءًا يتحلل بالتفريق إلى طيف خاص، فكلما لوحظ هذا الطيف في ضوء آت من نجم كان من المعقول أن يدل ذلك على وجود هذا العنصر في النجم، وزيادة على هذا يدل انتقال الخطوط الطيفية لنجم على أن النجم في حركة بالنسبة للراصد، وبهذا الأسلوب أمدنا اشتراك الفوتوغرافية مع الإسبكترسكوبية بمعلومات كثيرة عن السرعة ودرجات الحرارة وأدوار التطور في النجوم. وفي كثير من الحالات أمكن استنتاج أبعادها وكتلها كذلك.

وفي وادي الرياضة البحتة كان الاكتشاف الواسع الأهمية هو استكشاف الهندسة غير الأقليديسية؛ وأهم المشتغلين في هذا الميدان هم: جاوس وتولياي ولوباتشفسكي وريمان. وقد بينوا أن بديهيات أقليدس الهندسية ليست هي البديهيات الوحيدة الممكنة، وأنه يمكن بالعرف وضع مجموعات من البديهيات وتكوين هندسة قائمة بنفسها مبنية عليها. وبينوا أيضًا أن (المكان) المفروض في هندسة أقليدس ليس إلا حالة خاصة لمعنى أعم. وقد صار للهندسة غير الأقليديسية



قيمة طبيعية عندما تبين أن الاتصال الزماني المكاني الذي اقتضته نظرية أينشتين للجاذبية كان فكرة غير أقليديسية. وفي الطبيعة هذب جول آراء رمفورد عن الحرارة. وجول هو الذي قرر التعادل بين الحرارة الناتجة والعمل أو الطاقة الكيماوية التي صرفت في إنتاجها. ووسع هلمهولتز قاعدة قابلية الحرارة والطاقة للتحول المتبادل، وقاعدة حفظهما كليهما حتى شملت كل العالم الطبيعي، وفي هذه الصورة أصبحت تعرف بالقانون الأول للديناميكا الحرارية. وفي الوقت نفسه اهتدى كارنوت إلى أن اشتغال الآلة الحرارية يتضمن انتقال الحرارة من مصدر ساخن إلى مصب أبرد. وكان لآراء كارنوت نتائج عظيمة الأهمية: فأولًا كان لها الفضل في أن أدت باللورد كلفن إلى الفكرة المثمرة: فكرة مقياس الحرارة المطلق. وثانيًا أمكن بها هي واستكشاف جول أن وصل كلوسيوس واللورد كلفن إلى وضع القانون الثاني للديناميكا الحرارية: وهو أن الحرارة لا يمكن أن تنتقل من تلقاء نفسها من جسم بارد إلى جسم أسخن منه، ولما كان كل انتقال للحرارة من جسم ساخن إلى جسم أبرد منه من شأنه أن يسير بالكون إلى درجة الحرارة المتساوية، فقد استدل من ذلك أن الكون سائر إلى حالة انتظام في درجة الحرارة، وفي تلك الحالة لا يكون ثمة حرارة تحت التصرف للعمل. ولما كانت هذه النزعة غير عكسية فقد وصفها أدنجتن بأنها القياس الوحيد للطبيعة الذي يتميز به المستقبل



عن الماضي.

وفي دراسة الضوء افتتح القرن التاسع عشر بتجارب ينج وفرزنل التي أيدت النظرية التذبذبية التي وضعها هيوجنز. ومع هذا فقد وجد فرزنل من الضروري افتراض أن موجات الضوء مستعرضة لا طولية، واقتضى هذا بدوره افتراض خصائص متناقضة للأثير؛ ولكن عمل أورستد وأمبير ونيومان وفاراداي في دائرة الكهربائية المغناطيسية كان يمهد السبيل لنظرية ماكسويل الكهربائية المغناطيسية في الضوء.

فقد اقتنع ماكسويل من النتائج التجريبية التي قام بها هؤلاء الطبيعيون بأن الشحنات الكهربائية المغناطيسية لا تعمل خلال مسافات فارغة بل خلال واسطة؛ وأفلح في وضع معادلات تبين القوانين الأساسية للكهربائية المغناطيسية بدلالة الخصائص الكهربائية والمغناطيسية لأية واسطة، فللوسائط العازلة (ومنها أشد الوسائط شفافية) أخذت هذه المعادلات صورة تشمل خصائص الحركة الموجية المستعرضة. وكانت هذه الموجات الكهربائية المغناطيسية غير معلومة إذ ذاك، ولكن المعادلات دلت على أنها إن كانت موجودة فلا بد أن تكون سرعتها مساوية لسرعة الضوء ولا بد أن تكون مستعرضة وتكون عرضة للانعكاس والانكسار والانكسار المزدوج كالضوء تمامًا. وبناء على ذلك فكر ماكسويل في أن موجات



الضوء قد تكون موجات كهربائية مغناطيسية قصيرة طول الموجة، وعلى ممر الزمن بين هرتز بطريق التجربة أن هذه الموجات الكهربائية المغناطيسية موجودة، وأنها تسلك مسلك موجات الضوء. وقد كان توحد هذين النوعين من الأمواج وتوحد بيئتيهما توفيقًا كبيرًا؛ وقد سهل السبيل لتوفيق أعظم، وهو التوحيد الشامل الذي وصل إليه أينشتين بين الظواهر الكهربائية المغناطيسية ومجالات الجاذبية، إذ كلها مظاهر لنسيج واحد من الفضاء. والآخذون بالآراء الميكانيكية القديمة لا يطمئنون تمامًا لهذه النظريات الجديدة؛ فوحدات الشحنات الكهربائية التي افترضت فيما يتصل بمجالات ماكسويل الكهربائية المغناطيسية تعتبر لديهم جزئيات لا مجموعات من الموجات، وهي تؤيد ما يقرب من فرض نيوتن عن الضوء وهو أنه جزئيات تلازمها قُطُر من الأمواج.

وقد ارتقت اكتشافات غلواني وفلتا بالكهربائية التيارية إلى أعلى حدودها في القرن التاسع عشر. فاكتشف أورستيد سنة ١٨٢٠ الخاصة المغناطيسية للتيار؛ ووضع أمبير وفاراداي ونيومان وماكسويل قوانينها الرياضية؛ وكانت التلغرافية الإشعاعية والدينامو ثمارًا عملية لهذه المباحث. وعين «أُهْم» و«جول» و«يبر» القوانين الكمية للدائرة الكهربائية. على أن ما يبعث اهتمامًا خاصًّا هو ما كان للنظرية الكهربائية



المغناطيسية وما لا يزال لها من الأثر في خارج دائرتها الخاصة. وقد سبق أن أشير إلى هذا بشأن نظريات الضوء التي مر وصفها. ونجد شيئًا شبيهًا بهذا متصلًا بالكيمياء؛ فقد تبين سريعًا أن للتيار الكهربائي خصائص كيميائية تساعد على تحليل المواد الكيماوية إلى عناصرها. وبهذه الطريقة استكشف «دافي» عددًا من الفلزات الجديدة؛ وحقق فاراداي القوانين الكمية التي تتبع التحليل الكهربائي المغناطيسي؛ واقترح أيضًا نظرية للتحليل الكهربائي هذبها كلوسيوس وأرثينوس، إلى حد أن نسبة مئوية معينة من جزيئات الملح المذاب تتحلل بمجرد عملية الإذابة إلى أجزاء مشحونة بكهربائية مضادة، يدفعها تسليط المجال الكهربائي فيما بعد إلى جهات مضادة، وعند الأقطاب الموجية تفقد شحنتها وبهذا تكفل سير التيار.

وكانت الكيمياء في بداية القرن التاسع عشر مولية أكبر اهتمامها لاستخدام النظرية الذرية في حل المسائل الخاصة بالعلم الكيميائي، وقد قامت محاولة أولى في هذا السبيل سنة ١٧٨٩ قام بها و. هيجنز ولكنها لم تترك أثرًا. أما الخطوة الحقيقية للأمام فقد خطاها دالتون (١٧٦٦- ١٨٤٤) في أوائل القرن التاسع عشر؛ فقد قرر أن كل نوع من المواد الأولية يتألف من نوع خاص من الذرات، وأن كل نوع من الذرات له وزن خاص، وأن التفاعل الكيماوي يتم دائمًا بين عدد بسيط



من الذرات. فإذا فرض أنه في الاتحاد الكيماوي لعنصرين كان هناك ذرة من كل منهما مقابل ذرة من الآخر فإن التناسب الوزني الذي تم عليه الاتحاد يعين الوزن النسبي لهذين النوعين من الذرات. وبعد ذلك اعتبر الوزن الذري للأيدروجين هو الوحدة، وكون جدولًا للأوزان الذرية للعناصر المعروفة في حينه. ولم يجد فرضه ما يبرره ولكن نظريته الأصلية ظلت أساسًا لأول القوانين الكمية التي وضعت حوالي ذلك الوقت، وهي قوانين النسب المحددة والمتعددة والمتبادلة. وفي سنة ١٨٠٩ بيّن جاي لوساك أن الغازات تتفاعل في نسب بسيطة من حيث الحجم. وفي ١٨١١ ميّز أفوجادرو بين الجزيئات (أي مجموع الذرات) وبين الذرات المنفردة، واستلزم وجود الذرات في الغازات الأولية. وفي الاتحاد قد ينقسم الجزيء إلى ذرتين أو أكثر، ومن كل هذا استخلص أن كثافة الغاز متناسبة مع وزن جزيئاته. وبهذا وجد السبيل للتغلب على المصاعب التي اعترضت دالتون، ولكن هذا السبيل من البحث لم يُواصل السير فيه حتى عاد إليه كانيزارو سنة ١٨٥٨. وفي خلال ذلك كان برزيليوس منهمكًا في تعيين الأوزان الذرية، ولكن الأوزان الذرية أهملت وحل محلها «المعادِلات» التي أدخلها ولاستون في سنة ١٨١٤ وخاصة بعد أن اكتشف فارادي قانون المعادلات الكهربائية الكيماوية في سنة ١٨٣٤، وظل كذلك حتى ساعد كونزارو على إدخال شيء من الوحدة والنظام.



وقد أحرزت الكيمياء في القرن التاسع عشر أحد انتصاراتها الباهرة سنة ١٨٢٨ حين حضّر وهلر للمرة الأولى مادة عضوية من مواد غير عضوية. وبإضافة هذا إلى ما استكشفه برزيليوس سنة ١٨١٤ من أن المواد العضوية تخضع للقوانين العادية للاتحاد الكيماوي، وجدت العوامل المساعدة لنبذ فكرة «القوة الحيوية» الغامضة، التي كان يعزى إليها أنها تنتج المواد العضوية من الكربون والأيدروجين والأكسجين والنتروجين والفسفور. ومن أهم ما وصلت إليه الكيمياء في القرن التاسع عشر استكشاف مندليف للجدول الدوري للعناصر. فبتهذيب اقتراحات كيماويين آخرين (أخصهم ل. ماير ونيولاندس) أظهر مندليف أن العناصر إذا رتبت بحسب وزنها الذري تكون حلقات تظهر تسلسلًا دوريًا في الخصائص؛ واستطاع بهذا الجدول الدوري أن يتنبأ بالوزن الذري والخصائص الطبيعية لكثير من العناصر المجهولة التي استكشفت فيما بعد. وأظهر البحث الذي قام به موسلي بعد ذلك أن الجدول الدوري يمكن تحسينه بجعل الترتيب تبعًا للأعداد الذرية بدلًا من الأوزان الذرية. ومع هذا فإن مما يسترعى النظر في هذه الفترة وجود نزعة بدأت ببرَوْت (Prout) تميل لاعتبار ذرة الأيدروجين العنصر النهائي الذي تتركب منه كل أنواع الذرات الأخرى. وهذا الميل إلى إيجاد أصل مشترك لكل أنواع الذرات بإضافته إلى عوامل أخرى توج فيما بعد بالفكرة التي ترى أن كل الذرات مكونة من



بروتونات وإلكترونات. وبالضرورة من الوجهة العملية لا تزال الفروق بين العناصر محتفظة بكل مظاهرها. ومن أبسط الوسائل لبيان تقدم الكيمياء في القرن التاسع عشر أن نشير إلى أن العناصر التي كانت معروفة في بداية القرن كانت حول ثلاثين عنصرًا، فأصبح المعروف منها في نهايته نحو ثمانين.

ومهما يكن التقدم العلمي في القرن التاسع عشر في بعض النواحي عظيمًا، فإن أظهر ما أدركه من التقدم كان في دائرة البيولوجية. فقد كان بالضرورة عصر النشوء والارتقاء.

ولكن قبل أن نتجه لموضوع النشوء والارتقاء نورد خلاصة مختصرة لبعض النواحي الأخرى للبيولوجية في القرن التاسع عشر مع إشارة خاصة إلى مجهود باستور في دائرة الميكروبات والبكتيريا. يرجع اكتشاف وجود كائنات دقيقة تشبه القضب لأول مرة إلى ليونهوك حوالي ١٦٨٣، ولكن الموضوع لم يلق إلا اهتمامًا قليلًا حتى القرن التاسع عشر حين أثبت شوان بطريق التجربة أن التعطن والتخمر الكؤولي هو من صنع كائنات حية دقيقة. وفي ١٨٥٧ تولى باستور أمر هذه المسألة وخصص نفسه لدراسة دقيقة لهذه الكائنات الميكروسكوبية، وأوجد علم البكتريولوجيا وأظهر أن التخمر اللبني والنشادري وكل صور التخمر تتوقف على بكتيريا. وفي سنة ١٨٧٣



وجه اهتمامه إلى دراسة العدوى بالملامسة لظنه أنها ربما كانت نتيجة جراثيم معينة، وأظهر على ممر الزمن أن مرض دود القز والبثرة الحية والحمى الطحالية في الغنم وغيرها من الحيوانات، ووباء الكتاكيت، كل منها نتيجة تأثير نوع معين من الجراثيم. واستكشف بعد ذلك الميكروبات المعينة لأمراض أخرى. وإحدى النتائج العملية لاستكشاف باستور إدخال «لستر» للجراحة التعقيمية سنة ١٨٨٧. وبهذه وبالاستكشاف السابق للمخدرات الذي وصل إليه دافي وغيره صارت العمليات الجراحية آمن وأسلم عاقبة مما كانت. وزيادة على هذا بالجري على مثال طريقة جيز في تطعيم الجدري تمكن باستور من تجهيز حقن مخِففة ولقاحات للوقاية والعلاج في حالة أمراض كالجمرة وداء الكلب. وهكذا ساعد عمل باستور على تقدم الفن العلاجي والجراحي كما ساعد على تقدم العلم البيولوجي؛ وكان له كذلك نتائج مهمة في دائرة الزراعة العملية. ولقد كانت هذه الاستكشافات على جانب عظيم من الخطر من الوجهة العملية، ولكنها كسفت جميعًا بمجرد ظهور نظرية: هي نظرية النشوء والارتقاء وإليها نتجه الآن.

إن نظرية النشوء والارتقاء بصورة مبهمة تعتبر نظرية قديمة، وكانت معروفة لدى كثير من الناس في أواخر القرن الثامن عشر.



ولكن القرن التاسع عشر شهد جمع عدد كبير من الشواهد العلمية التي حورت فكرة التطور من مجرد فكرة خاطرة إلى نظرية علمية محددة بدقة ومدعمة بتأييد قوي. وكثير من الشواهد قد حضره بالفعل علماء لم يتقبلوا فكرة التطور. ولكن هذا إنما زاد في قيمة ما قدموه. ويمكن إجمال الحقائق المهمة للنظرية باختصار فيما يلي: وضع كوفييه أسس علم حفريات الحيوانات البائدة بدراسة الحيوانات الفقرية المنقرضة، وبدأ بفحص كل الأنواع المعروفة من الفيلة، حديثها والمتحجر منها، ثم انتقل إلى دراسة كل الأنواع المنقرضة من الفقريات التي كانت في متناول يده، وفي ١٨٢١ نشر بيانًا تامًا موضحًا بالصور عما يقرب من مائة منها. وقد قام بأذهان البعض من هذه الأوصاف نظريات عن التسلسل، كانحدار الحصان الحديث مثلًا من الباليوثير البائد. ولكن كوفييه طلب بحذر شواهد تبين وجود الأدوار المتوسطة بينهما، ولم تكن معروفة إذ ذاك ولكنها استكشفت فيما بعد. وعلى أية حال فقد مكن عمل كوفييه من تتبع آثار تسلسل بعض ذوات الحوافر الحديثة.

وإلى جانب علم الحيوانات البائدة المتحجرة نشأ علم الأجنة المقارن الذي أسسه باير. وقد بدأ باير بالبيان الشامل الذي وضعه «باندر» عن الأدوار الأولى في نمو الفرخ ثم واصل السير بالبحث ووضع القانون الذي يقرر أن تطور الحيوان هو عملية انفصال المتجانس إلى مختلف الأجناس؛ ووازن هذا ببيان لابلاس عن نشوء المجموعة الشمسية من



السديم. وفي ١٨٢٨ بدا أن باير أصبح يميل إلى الظن بأن الشواهد الجنينية يظهر أنها تشير إلى أصل مشترك للأنواع الرئيسية في الحياة الحيوانية. وبعد موت باير بسنة أو سنتين نشر شليدن وشوان نظريتهما الخلوية التي تقرر أن كل النباتات والحيوانات مركبة من خلايا. وبُيِّن أن خلايا الكائنات المركبة تكون على العموم حية، وفي بعض الأحوال تبقى حية بعد انفصالها من الجسم الأصلي. وفي ١٨٤٣ أظهر باري أن بعض البروتوزات أحادية الخلية، وهي ليست قادرة على الحركة فحسب بل قادرة أيضًا على أن تعول نفسها. وقد أمكن فيما بعد إرجاع كل الكائنات المتعددة الخلايا، وأنسجتها ومضاعفات تلك الأنسجة إلى البروتوزوا. وقد كان لنظرية الخلية تأثير كبير في تحقيق الوحدة بين الكائنات حتى لقد ربطت النباتات بالحيوانات إلى حد ما. ورفض ليبل في كتابه «أصول الجيولوجيا» سنة ١٨٣٠ فكرة حدوث كوارث فجائية تكررت وأحدثت اختلالًا في توالي الكائنات الحية على ظهر الأرض. وفي ١٨٤٥ أبدى دارون في صحيفته آراء نشوئية. وبعد ذلك بسنوات قليلة جاء هوفميستر بمثال للتسلسل التطوري مؤيدًا بالحجج في بياناته عن النباتات المزهرة، وأرقى النباتات القديمة الأزهار. وفي ١٨٥٩ نشر دارون كتابه «أصل الأنواع» وقد أورد فيه أهم الشواهد التي بنى عليها نظريته عن نشوء الأنواع بالانتخاب الطبيعي. وقد صرف عشرين عامًا في جمع البيانات وعمل التجارب تأييدًا لنظريته



التي أمدت العلوم البيولوجية للمرة الأولى بطريقة تركيبية تشبه إلى حد ما قانون نيوتن عن الجاذبية في دائرة العلوم الطبيعية.

ويصح أن نورد هنا باختصار بعض الطرق التي ساعدت بها نظرية دارون على توحيد الظواهر البيولوجية وتفسيرها:

(١) **التشابه (اتحاد الفصيلة)**: منذ القرن السادس عشر لاحظ البيولوجيون أن هناك ضروبًا من التشابه بين نباتات معينة، وحاولوا تقسيمها بحسب ميولها، ولكنهم لم يستطيعوا أن يجدوا تفسيرًا لهذا التقارب، وقد بين دارون «أن جامعة التسلسل المشترك هي الرابطة الخفية التي كان علماء التاريخ الطبيعي يتلمسونها من حيث لا يدرون» وأن الخصائص التي اعتبرها هؤلاء العلماء مظهرًا للتقارب الشديد بين نوعين أو أكثر هي خصائص موروثة من أب مشترك، ولما كان التقسيم الصحيح هو المبني على أساس الأنساب، كان النظام الطبيعي للتقسيم هو القائم على أساس «التسلسل مع التعدد» وكان أثر مذهب دارون في التقسيم النباتي والحيواني بالضرورة عظيمًا.

(٢) **المتخلفات**: إن وجود بعض الأشياء في أجنة الطيور والحيوانات الثديية كوجود سلسلة شقوق مزدوجة على طول جانب العنق تمتد عليها كما في الحيوانات الفقرية التي تتنفس من أوعية الخياشيم، لا يمكن تفسيره إلا بافتراض أن أسلاف الطيور والحيوانات



الثديية كانت تتنفس من الخياشيم. وكذلك الحال في المتخلفات الأخرى.

(٣) **تشابه التكوين:** بعض الأعضاء كالزعانف الصدرية للأسماك ومجذاف الحوت، وأجنحة الطير، والخفاش، ويد الإنسان وذراعه تؤدي أعمالًا شتى كالسباحة والطيران والقبض ولكنها جميعًا تدل على فكرة واحدة مشتركة، وهذا لا يمكن فهمه إلا بافتراض أن الفكرة المشتركة للأعضاء الأمامية للحيوانات الفقرية جميعًا موروثة عن جد مشترك.

(٤) **البقايا الحفرية:** إن المجموعات الكبيرة من الحفريات التي جمعها علماء الحيوانات البائدة المتحجرة لا يمكن تفسيرها إلا في ضوء مذهب دارون. ففي بعض الحالات وخاصة الحصان نجد سلسلة الأدوار التي مر بها التطور بينة تامة، حتى أن كوفييه نفسه لو رآها لغيَّر رأيه عن عدم قابلية الأنواع للتحول.

(٥) **المذهب الطبيعي:** بالاختيار الدقيق لحالات مناسبة حاول كثير من العلماء الطبيعيين أن يبنوا فلسفة دينية على شواهد الملاءمة في الكون، ووجود حيوانات معتدية وحشرات سامة... إلخ إما أنه تجوهل أو عزي إلى الشيطان وقد ساعد قانون الانتخاب الطبيعي وبقاء الأصلح على وضع حد لمثل تلك الخواطر في البيولوجية،



وبهذا جعل العلوم البيولوجية في نطاق العلوم الطبيعية.

وكان للبيولوجية التطورية أكبر الفضل في إدخال هذه النزعة الطبيعية في بعض العلوم الإنسانية والاجتماعية كعلم النفس وعلم البشرية وعلم الاجتماع وعلم الاقتصاد. بل إن الدين نفسه أصبح الآن يدرس على أساس تطوري مقارن.



الخلاف بين العلم والفلسفة واللاهوت
في القرن التاسع عشر

من الوجهة الفلسفية تنحصر أهمية مذهب دارون في أنه ساعد على النزعات الطبيعية والوضعية التي ظهرت في ذلك العصر. فإن فكرة تنازع البقاء وبقاء الأصلح بالانتخاب الطبيعي بدا أنها تقضي على الحاجة إلى الآراء عن الغاية والنظام الحكيم لتفسير الظواهر البيولوجية. فقد بدا أنها تقدم تفسيرًا ميكانيكيًا محضًا في ناحية كانت تعتبر الحصن الحصين للفلاسفة المثاليين والمدافعين عن الإيمان. ولم يحمل رجال العلم أو على الأقل كثير منهم ضغنًا لرجال الدين والمدافعين عنهم من الفلاسفة، وكانوا إلى حد ما لا يحتملون. وشهد منتصف القرن التاسع عشر توترًا ظاهرًا في العلائق بين العلم من ناحية والفلسفة واللاهوت من ناحية أخرى. وربما كان هذا الاحتكاك راجعًا لدرجة ما إلى الآراء المتطرفة لبعض رجال العلم حول إمكان تفسير كل شيء بالمادة والقوة، وما زينوه من أن في رفض الآراء الفلسفية والعقائد الدينية ممارسة لفن التضحية وإنكار الذات. وربما كان في



العداء للكنيسة والفلسفة المثالية بعض الخير، فقد ساعد ذلك على زيادة الاهتمام بالحاجات الدنيوية للإنسان، وعلى المساعي العملية لتحسين الظروف التي تعيش فيها الجماعات وتعمل. وساعدت أذكى الرجال في الكنيسة على أن يكوِّنوا آراء أكثر تنورًا عن الدنيا، وعلى أن يكونوا أكثر تسامحًا مع من ينتمون لكنيسة أخرى، أو لا ينتمون لكنيسة ما. وبالضرورة قد اشترك الفلاسفة في هذا التنوير العام. فقد كان بعض الفلاسفة طبيعيي التفكير ووضعيين كأشد رجال العلم المكافحين، ولكن نسبة كبيرة من الفلاسفة كانوا معروفين بأنهم مدافعون عن تعاليم الكنيسة، وكان في هذا ما يكفي لإثارة عداء رجال العلم ومحاربتهم لهم. وهذه العلاقات المتوترة بين العلم من جهة وبين الفلسفة واللاهوت من جهة أخرى. قد تبدو عجيبة لمن يرى ما سيتلو ذلك من تذبذب الخطار (الذي يتضح في الرسالة التي تظهر عن الفلسفة الحديثة والمعاصرة). ولكن النقد الذي تبودل في فترة العداء قد لا يكون نصيبه قليلًا في إيجاد التفاهم المتبادل الذي تقوم عليه الصداقة التي تسود العلائق بين الثلاثة في الوقت الحاضر.




مكتبة
الفكر الجديد

المراجع

أنواع المذاهب الفلسفية: تأليف و. ى هوكنج... (نيويورك ١٩٣٠).

مقدمة للفلسفة: تأليف أ. كُلب (نيويورك ١٩٠٠).

مقدمة للفلسفة: تأليف و. وندلياند (لندن ١٩٢٣).

تاريخ الفلسفة للطالب: تأليف أ. ك روجرز (نيويورك ١٩١٨).

تاريخ الفلسفة للطالب: تأليف ج. ى. أ أردمان (لندن ١٨٩٢-١٨٩٣).

الفلسفة الإغريقية: تأليف ح. برنت (لندن ١٩٢٠).

تاريخ الفلسفة الحديثة: تأليف هـ. هفدنج (مجلدان) (لندن ١٩٠٠).

تاريخ العلم: تأليف و. ك. دامبير وتهام (كمبريدج ١٩٣٠).



مختصر تاريخ العلم: تأليف و. ت. سد جويك و هـ. و. تيلر (نيويورك ١٩٢٨).

العلم والعالم الحديث: تأليف أ. ن هوايتهد (لندن ونيويورك ١٩٢٦).



الفهرس




مكتبة
الفكر الجديد


مكتبة
الفكر الجديد

يقدم البروفيسور أ.وولف في هذا الكتاب استعراضا لنشوء التفكير الإنساني وتطوره في مدى خمسة وعشرين قرنا من حياة البشر أو ما يزيد. وحرض أ.وولف على أن يظهر تسلسل التفكير وارتباط الحاضر بالماضي في دائرتي الفلسفة والعلم. وهذا الاستعراض يمثل للعالم خلاصة جامعة تجمع أشتات ما درس وتربطها في سلسلة متصلة الحلقات واضحة المنهج. وللقارئ العام بيان كاف يشرف به على هذه النواحي ويطلعه منها على ما يكفيه لتكوين فكرة مجملة عنها.

يأخذنا هذا الكتاب في رحلة للعصور القديمة، حيث ينتقل الإنسان من الدور الميثولوجي إلى بداية التفكير الفلسفي والعلمي بين الإغريق المقيمين في آسيا الصغرى، ثم العصور الوسطى حيث الفلسفة في الإسلام وعند اليهود في الممالك الإسلامية وعند آباء الكنيسة والفلاسفة المدرسيين. ثم العصور الحديثة حيث يحدث التحلل التدريجي من الخضوع للسلطة مع تحديد مكانة العلم في القرن السابع عشر والفلسفة في القرن الثامن عشر. وتستقر الرحلة في نهايتها عند تغلب المذهب المثالي في الفلسفة والمذهب المادي في العلم في القرن التاسع عشر.



ISBN 978-977-765-079-3



